

2021

Técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano: tratamiento de Terapia Ocupacional para el síndrome del túnel carpiano

Harispe, Manuela

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social.

<http://200.0.183.227:8080/xmlui/handle/123456789/158>

Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository

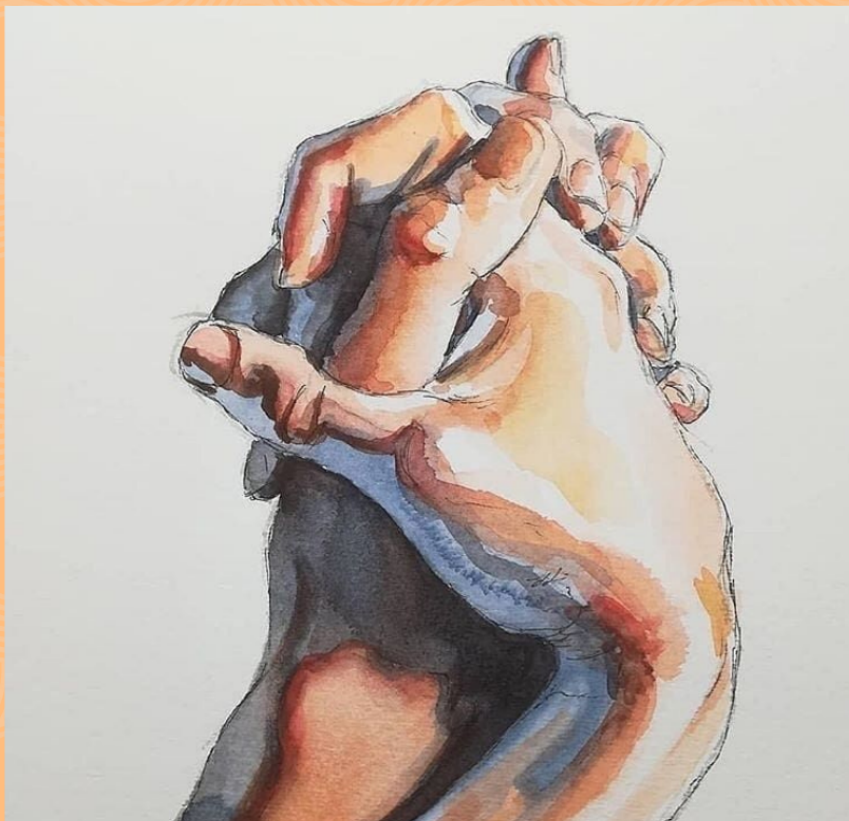


Facultad de
Ciencias de la Salud
y Trabajo Social



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA
.....

TÉCNICAS DE AUTOMOVILIZACIÓN
NEURODINÁMICA
PARA EL NERVIIO MEDIANO:
TRATAMIENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL
PARA EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO



Tesis para optar por el título de grado de
Licenciatura en Terapia Ocupacional

2021
Mar del Plata


Harispe, Manuela
Rojas, Luján
Sarasa, Martina



TÉCNICAS DE AUTOMOVILIZACIÓN
NEURODINÁMICA
PARA EL NERVIIO MEDIANO:
TRATAMIENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL
PARA EL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO



Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social
Departamento de Terapia Ocupacional



Tesis para optar por el título de grado de
Licenciatura en Terapia Ocupacional

AUTORAS:
HARISPE, MANUELA
ROJAS, LUJÁN
SARASA, MARTINA

DIRECTORA:
LIC. FRONTINI, PAULA

CO-DIRECTORA:
LIC. CABRERIZO, MARÍA GABRIELA

Mar del Plata, Buenos Aires - Año 2021



ÍNDICE

HOJA DE FIRMAS	1
AGRADECIMIENTOS	3
INTRODUCCIÓN	8
ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN	13
MARCO TEÓRICO	
Capítulo 1: Síndrome del túnel carpiano	26
1.1 Sistema nervioso periférico, plexo braquial y nervio mediano	26
1.2 Anatomía y biomecánica de la articulación de la muñeca	33
1.3 Túnel carpiano	39
1.4 Síndrome del túnel carpiano	40
1.4.1 Fisiopatogenia	41
1.4.2 Sintomatología y semiología	42
1.4.3 Tratamiento	45
Capítulo 2: Neurodinámica	49
2.1 Neurodinámica general	51
2.1.1 Estructura del sistema	52
2.1.2 Principales funciones mecánicas del sistema	55
2.1.3 ¿Cómo se mueven los nervios?	57
2.1.4 El sistema nervioso es un conjunto	61
2.1.5 Respuesta del sistema nervioso al movimiento	63
2.1.6 Conexiones entre mecánica y fisiología	64
2.1.7 Acontecimientos fisiológicos	65
2.2 Neurodinámica específica	66
2.3 Neuropatodinámica específica	69

2.4 Pruebas neurodinámicas básicas	73
2.4.1 Aspectos generales de la técnica	77
2.5 Pruebas neurodinámicas convencionales	80
2.5.1 Prueba neurodinámica 1 del mediano (PNM1)	81
2.5.2 Prueba neurodinámica 2 del mediano (PNM2)	84
2.6 Técnicas de automovilización neurodinámica	87
2.6.1 Automovilización neurodinámica 1 del mediano	89
2.6.2 Automovilización neurodinámica 2 del mediano	90
2.6.3 Otras propuestas de automovilización neurodinámica	90
Capítulo 3: Dolor	94
3.1 Definición y clasificación del dolor	95
3.2 Dolor neuropático y tratamiento	97
3.3 Evaluación del dolor	99
Capítulo 4: Desempeño en Actividades de la Vida Diaria	102
4.1 Desempeño ocupacional	102
4.2 Actividades de la Vida Diaria	102
4.3 Evaluación del desempeño ocupacional	107
Capítulo 5: Rol del T.O y la aplicación del protocolo	109
ASPECTOS METODOLÓGICOS	122
RESULTADOS	137
CONCLUSIONES	160
REFERENCIAS	166
ANEXOS	
Anexo 1: Carta de autorización	174

Anexo 2: Consentimiento informado	176
Anexo 3: Datos filiatorios y relacionados a la patología	179
Anexo 4: Escala Visual Analógica del Dolor	180
Anexo 5: Cuestionario DASH	181
Anexo 6: Protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano	193
Anexo 7: Videos técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano	200



HOJA DE FIRMAS

Directora:

Lic. Frontini, Paula

DNI: 29.268.149

Matrícula Provincial 115000



Co-directora:

Lic. Cabrerizo, María Gabriela

DNI: 24.148.999

Matrícula Provincial 1344



Asesoría metodológica:

Asignatura Taller de Trabajo Final. Departamento Pedagógico de Licenciatura en Terapia Ocupacional.

Autoras:

Harispe, Manuela

DNI: 38.951.124



Rojas, Luján

DNI: 39.342.380



Sarasa, Martina

DNI: 38.925.319





AGRADECIMIENTOS

Estos agradecimientos están dirigidos a las tantas personas que nos han ayudado durante este trayecto y que sin ellas nada hubiese sido posible.

A nuestra directora y co-directora, Pau y Gabi. Grandes mentoras, siempre amables, dispuestas, generosas, humildes y respetuosas. Fue muy lindo compartir este camino con ustedes cerquita.

A Julia Xifra, Rúben Ledesma y Andrea de Paz. Gracias por colaborar en nuestra investigación, por su predisposición para compartir conocimientos y experiencias y por transmitir la gran vocación por su profesión.

A Camila Romero, Julieta Dieguez, Joaquín Carreño y Emilia Bibbo, amigos que nos han dado una gran mano cuando los necesitamos.

A las docentes del taller y de la comisión de tesis. También a los jurados, Mario Molina y Jorge Schroh. Gracias por su trabajo y colaboración.

A la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata y a las terapeutas ocupacionales que allí trabajan. Gracias por abrirnos las puertas de la institución, gran lugar que inspira a la investigación.

Por último, a la Universidad Nacional de Mar del Plata, sitio donde nos cruzamos hace unos años y donde comenzó nuestra amistad y amor por la Terapia Ocupacional. Donde conocimos profesores que contagian su pasión y amigas que llevaremos por siempre en nuestro corazón.

Harispe, Manuela; Rojas, Luján y Sarasa, Martina.

En principio, quiero agradecer a mis papás y a mis hermanas. Mi familia es sagrada, siempre confían en mí, me apoyan, contienen y ayudan. Gracias mamá y papá por brindarme todo lo necesario para poder llegar hasta acá y por educarme con tan lindos valores como la responsabilidad, la honestidad, la resiliencia y la solidaridad. Sin dudas son mis dos grandes ejemplos a seguir.

A mi abuela Lola, quien me acompañó los primeros años de la carrera. Sus despedidas amorosas de cada semana antes de partir para Mar del Plata, su ayuda para armar cada bolso y el recuerdo de la muñeca de trapo que me cosió con sus delicadas manos para Medios Terapéuticos. Ahora, junto con mi abuelo Lolo, me guían desde el cielo y yo les dedico todos mis logros.

Al resto de mi familia y amigos del corazón por compartir la vida conmigo, los malos y buenos momentos. A mis amigas de la facultad, buena gente y futuras colegas que me alegra haber conocido, ojalá reguemos nuestra amistad y el cariño por la Terapia Ocupacional siempre.

Gracias a la UNMDP, me enorgullece ser parte de semejante institución pública, que me ha brindado la posibilidad de conocer mucha gente linda, de estudiar y sembrar las bases y valores humanos, morales y éticos necesarios para formarme como futura profesional con compromiso social, pensamiento crítico, empatía y responsabilidad por la salud del prójimo. Prometo cuidar, defender y engrandecer a la Terapia Ocupacional cada día.

Para concluir, gracias eternas a dos valiosas amigas, compañeras de tesis y futuras colegas, Lu y Manu, que a pesar de la distancia y la pandemia pudimos llegar juntas a la meta. Las quiero mucho.

Sarasa, Martina.

Antes que nada, agradecerle a mi mamá, mi sostén desde que nací, me impulsó siempre a realizar lo que sienta y me educó con los mejores valores. Si llegué hasta acá es gracias a ella, siempre me demostró que hay que luchar por lo que se quiere y no bajar los brazos hasta obtenerlo. Gracias ma, por cada estado de humor que supiste tolerar, siempre dando calma con tus palabras justas.

En segundo lugar, a mis amigas y compañeras de la facultad, principalmente a Manuela Ruvira, Julieta Dieguez, Juliana Dragotto, Martina Sarasa y Manuela Harispe. El valor de la amistad y el compañerismo es muy importante a la hora de transitar una carrera universitaria, sentirse que no estás sola, que hay gente que está pasando lo mismo que vos y que van a estar ahí para darte el empujón cuando sea necesario. Mi agradecimiento hacia ellas es infinito. No dudo que serán excelentes profesionales, porque son excelentes personas.

A mis compañeros de trabajo. Sin ellos, no hubiese podido sobrellevar varias horas de cursadas, ni laborales. Son parte de esto. Gracias por esa energía positiva que me brindaron y por la preocupación diaria hacia mi.

A mis profesores de la facultad y a los que participaron en el proceso de realización de este trabajo de investigación, es muy grato ver como se comprometen con el estudiante y la gran predisposición para transmitir sus conocimientos.

Por último, agradecer a mi familia y amigos de toda la vida, los de Balcarce, solamente nosotros sabemos lo mucho que nos acompañamos y lo mucho que pasamos. Gracias a mis amigas de la infancia, porque a pesar de la distancia estuvieron muy cerquita mío, dándome un abrazo o deseándome lo mejor.

Espero poder brindar mi mayor potencial y seguir creciendo en esta hermosa profesión.

Rojas, Luján.

Quiero expresar mis agradecimientos, primero a mi mamá, papá y hermano quienes siempre me apoyan para cumplir mis metas, por creer en mí brindándome su amor, confianza, dedicación y sobre todo su apoyo incondicional en todo momento. Gracias a mis abuelos, por alegrarse de mis logros, como si fueran propios.

Gracias Fermín, por estar a mi lado durante todo este camino, por tus visitas, tus alegrías, por siempre desear y anhelar lo mejor para mí. Gracias por tu compañía incondicional.

Gracias a mis amigas de Tandil, las de siempre, por estar en todo momento, por compartir la vida.

Gracias a la UNMDP por abrirnos sus puertas para formarnos profesionalmente y a sus profesores/as por transmitirnos sus valiosos conocimientos con dedicación y compromiso.

Y a mis amigas de la facultad, gracias por acompañarnos durante estos años, consolarnos, apoyarnos, me alegra el corazón haberlas conocido y saber que vamos a compartir esta hermosa profesión.

Gracias Martu y Luján por todo, el camino se hace más fácil teniendo buenas personas al lado. Gracias a las dos por llevar a cabo este trabajo, a pesar de la distancia. ¡Las quiero!

Harispe, Manuela.

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped top and bottom edge spans the width of the page, serving as a backdrop for the title.

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de dar por finalizado el proceso de formación de grado de la carrera de Licenciatura en Terapia Ocupacional, de la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina), nos hemos propuesto realizar el presente trabajo de investigación, el cual está orientado a estudiar los efectos de la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica en el dolor y en el desempeño en actividades de la vida diaria (AVD) en pacientes con síndrome del túnel carpiano (STC) que concurrieron a la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata durante el período de octubre del 2020 a marzo del 2021.

La actividad continua y la rutina que lleva la mayoría de la población, produce ciertas anomalías en el organismo afectando en varias ocasiones al aparato locomotor y sistema nervioso. Por lo general, las extremidades superiores son el instrumento principal de trabajo y de la vida cotidiana, debido a ello también son las más vulnerables a sufrir daños.

El STC es un cuadro clínico caracterizado por síntomas y signos originados por la compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca, constituye la neuropatía periférica más frecuente y afecta al 1% de la población general. Es bilateral en el 50% de los casos y puede estar asociado a diferentes causas como actividad mecánica repetitiva, tenosinovitis, artritis reumatoidea, amiloidosis, infección, embarazo o anomalías del desarrollo. La presencia de esta patología puede producir disminución en el desempeño funcional debido

al dolor, parestesias y debilidad o parálisis con atrofia de los músculos tenares, por ello se determina la necesidad de llevar a cabo un tratamiento efectivo al momento de tratarla.

Una opción para el tratamiento es la aplicación de la neurodinámica, cuya intención es integrar la fisiología con la biomecánica del cuerpo humano por medio del sistema nervioso. Cuando éste se ve afectado por algún agente biológico o traumático, ocurren alteraciones tanto a nivel psicofisiológico como neuromusculoesquelético que afectan la integridad biopsicosocial del paciente, como es en el caso del STC. La neurodinámica es un conjunto de técnicas utilizadas en la rehabilitación física con la finalidad de evaluar o de tratar las alteraciones o trastornos del sistema periférico, y consisten en la movilización activa o pasiva, estiramiento y deslizamiento de los nervios durante su recorrido, con la finalidad de liberarlos en los posibles atrapamientos que desencadenan la sintomatología, buscando así la mejoría progresiva para que la persona se pueda desempeñar de manera autónoma en las AVD. Es una alternativa relativamente nueva, poco practicada desde la Terapia Ocupacional, la cual colabora en la recuperación del paciente y brinda al terapeuta una opción más para tratar alteraciones del sistema periférico. Sin embargo, en la presente investigación, las técnicas fueron abordadas no como evaluación, sino como parte del tratamiento rehabilitador (tanto conservador como postquirúrgico) llevado a cabo en pacientes con STC.

Al realizar la búsqueda bibliográfica para conocer lo ya estudiado sobre la temática elegida, se observó que no existe evidencia científica en tratamientos neurodinámicos de dicha patología desde el área de Terapia Ocupacional. A pesar de ello, la misma es una de las más investigadas desde la neurodinámica.

Para llevar a cabo los objetivos de esta investigación, se tomó como población de estudio a pacientes con STC. Dichos pacientes fueron evaluados antes de comenzar el tratamiento conservador o postquirúrgico, utilizando la Escala Visual Analógica del Dolor y el cuestionario DASH, luego se aplicó el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica y, finalmente, se repitió el procedimiento de evaluación para determinar qué efectos y cambios generó dicha intervención en el grupo de estudio, tanto en el dolor percibido como en el desempeño en AVD.

Por otro lado, es necesario destacar que este estudio fue atravesado por el contexto de pandemia por COVID-19, la cual trajo como consecuencia el aislamiento social y obligatorio, provocando un gran impacto en la vida y el bienestar de las personas, además de afectar el ámbito económico, social y de la salud pública. Debido a esta situación, se tomaron medidas preventivas como la reducción de cirugías, tratamientos y remisión de pacientes en la institución elegida para llevar a cabo la investigación, lo que llevó a disminuir el número de la muestra y a implementar la virtualidad como metodología para aplicar los instrumentos de evaluación y el protocolo.

En cuanto al marco teórico, el capítulo uno trata sobre generalidades del sistema nervioso periférico, el nervio mediano y principalmente, sobre el STC. El segundo capítulo, se centra en la definición de la neurodinámica, sus generalidades y las técnicas de automovilización para el nervio mediano. Dentro del tercer capítulo, se hace referencia al dolor, primer variable a investigar, y su influencia en la calidad de vida del paciente. El cuarto capítulo, trata sobre el desempeño en AVD, la segunda variable a investigar; crucial para esta profesión y la vida de los individuos. Por último, el quinto capítulo, aborda

el rol profesional del terapeuta ocupacional y la planificación del tratamiento neurodinámico para el nervio mediano.

Es entonces, que por medio del presente trabajo de investigación, se pretende conocer y analizar los efectos de la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano, en el dolor y desempeño en AVD en pacientes con STC que concurrieron al servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, en la ciudad de Mar del Plata, durante el período de octubre del 2020 a marzo del 2021.

Se considera importante tener presente el tratamiento de rehabilitación neurodinámica como una herramienta útil y eficaz para ser implementada en Terapia Ocupacional con el fin de mejorar y recuperar el desempeño ocupacional y aliviar el dolor de aquellas personas con diagnóstico de STC.

Mediante los resultados obtenidos se procuró contribuir a la solución del problema, además de despertar el interés en los profesionales de la salud a nuevas investigaciones, con la finalidad de lograr el bienestar ocupacional del paciente con compresión del nervio mediano.

The background features a repeating pattern of overlapping circles in a light gray color. A solid blue banner with a scalloped edge runs horizontally across the middle of the page.

ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN

Para determinar el estado actual de la cuestión, se realizó una búsqueda bibliográfica en Google Académico y en distintas bases de datos como Scielo, Pubmed, Medline, Dialnet, entre otras. Se tuvieron en cuenta investigaciones realizadas en los diez últimos años aproximadamente.

La revisión bibliográfica consistió en localizar estudios que traten sobre la neurodinámica y/o las técnicas de automovilización neurodinámica y su relación con el STC, el dolor, la capacidad funcional del miembro superior y el desempeño en AVD. Se hallaron los siguientes resultados:

Para comenzar, se hace mención a una revisión sistemática hallada en Dialnet y, publicada por la Revista Fisioterapia (Meneses Echavez, J. F. y Morales Osorio, M. A. 2013), que tuvo como objetivo determinar la efectividad del deslizamiento del nervio mediano para el STC. Se llevó a cabo una revisión sistemática en las bases de datos de CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PEDro, que incluyó ensayos controlados aleatorizados, con pacientes adultos con diagnóstico del STC. Se tuvieron en cuenta estudios publicados desde enero del 2000 hasta febrero del 2012. Se localizaron y revisaron 13 artículos. Finalmente, se analizaron 6 estudios controlados aleatorizados (ECA) que reunieron los criterios de inclusión, con puntuación igual o superior a 5/10 en la escala de PEDro, lo cual, permite clasificarlos como de alta calidad metodológica. Los sujetos estudiados fueron intervenidos con técnicas de deslizamiento neural, que incluyen la movilización directa del nervio periférico mediano propuesta por Shacklock en 2005. La misma consiste en abducción glenohumeral de 90°, rotación externa glenohumeral, extensión y supinación de codo y extensión de muñeca. En la investigación participaron

311 personas, los estudios analizados compararon resultados de dolor, comportamiento de síntomas, discapacidad, funcionalidad, fuerzas de agarre y pinza, satisfacción del paciente, calidad de vida y desempeño en las AVD. Se compararon las técnicas de deslizamiento neural, los tratamientos conservadores (ultrasonido, parafina, deslizamiento de tendones) y el uso de férulas. Como conclusión se planteó que existe evidencia moderada que soporte las técnicas de deslizamiento del nervio mediano para el tratamiento del STC.

Otro ejemplo es un estudio llevado a cabo en Seúl, la capital de Corea del Sur, y publicado por la Revista de la Sociedad Coreana de Hidroterapia Ortopédica (Hyun Sik, P. 2010), que tuvo como objetivo describir el efecto de la técnica neurodinámica y los ejercicios de automovilización para el nervio mediano en pacientes con STC. 13 pacientes con STC participaron en este estudio, tenían entre 18 y 70 años (edad media: 25,3). Se evaluó el agarre con dinamómetro, la fuerza de agarre con pinch meter de precisión y el nivel de dolor con la Escala Visual Analógica. La evaluación y medición de cada sujeto se realizó tres veces: antes del tratamiento, pasada la primer semana de tratamiento y, por último, luego de la segunda semana. El programa de tratamiento fisioterapéutico consistió en la aplicación de la técnica neurodinámica para el nervio mediano (se aplicó la misma 5 veces por sesión, se llevaron a cabo un total de 10 sesiones) y la autogestión de ejercicios neurodinámicos como programa para el hogar (se realizaron tres veces por día). Como resultados se arrojó que el agarre, la fuerza de agarre y la intensidad de dolor presentaron diferencias significativas entre el pretratamiento y el postratamiento (después de 2 semanas). Este estudio sugiere que la técnica neurodinámica por 2 semanas y los ejercicios

autocontrolados mejoran el agarre, la fuerza de agarre y, a su vez, disminuyen la puntuación de dolor.

Mientras tanto, otro estudio localizado en Scielo y publicado por la Revista de la Sociedad Española del Dolor (Araya Quintanilla, F., Polanco Cornejo, N., Cassis Mahaluf, A., Ramírez Smith, V. y Gutiérrez Espinoza, H. 2018), realizó una síntesis de la evidencia a través de una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados que hayan comparado la técnica de movilización neural por sí sola con otros tipos de intervenciones. El objetivo fue determinar si existía evidencia científica que avale la efectividad de la técnica de movilización neurodinámica en pacientes diagnosticados con STC. La estrategia de búsqueda incluyó ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos controlados. Las bases de datos usadas fueron: Medline, LILACS, Central, CINAHL, SPORTDiscus y PEDro. Se obtuvieron cuatro artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad. Se concluye que existe moderada evidencia, que la técnica de movilización neural en comparación con placebo, cuidados estándar y agentes físicos podría ayudar a disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad de sujetos con STC. A su vez, la decisión de aplicar este tipo de tratamientos también debe basarse en costos, preferencias y seguridad del tratamiento.

Un artículo publicado en la revista Investigación y Educación en Ciencias de la Salud, de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Alcalá (Zurrado Saiz, R.G., Polanco Torrico, J. 2017), planteó como objetivo de la revisión determinar la eficacia de la terapia manual (TM) en el tratamiento del STC. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, PEDro, Cochrane, Scopus, Web of Knowledge y Scielo de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) publicados

hasta diciembre de 2016. Las palabras clave empleadas fueron: *carpal tunnel syndrome*, *nerve gliding*, *neural mobilization*, *neurodynamic*, *manual therapy*, *massage therapy* y *myofascial manipulation*. Acorde a los criterios de inclusión, fueron seleccionados 11 ECA en los que se determinó el análisis de los resultados a través de escalas validadas como el cuestionario de Boston para STC, la Escala Visual Analógica o medidas secundarias como el test de Phalen y Tinel, electroneurografía, discriminación de 2 puntos, fuerza de agarre y pinza. Los estudios se clasificaron según las técnicas empleadas para el tratamiento. Éstas se dividieron en técnicas de neurodinamia y masoterapia. Dichas técnicas fueron empleadas solas, combinadas entre ellas o con diferentes intervenciones convencionales como ultrasonido, ortesis, láser o parafina. Los resultados obtenidos sugieren que el empleo de TM en el manejo clínico del STC produce efectos favorables en comparación con el tratamiento convencional, obteniendo siempre mejores resultados tras la aplicación combinada entre las diferentes técnicas analizadas.

En Pubmed, se halló un artículo publicado por The Journal of Physical Therapy Science (Oskouei, A. E., Talebi, G. A., Shakouri, S. K., & Ghabili, K. 2014), que trata sobre un estudio en el cual dividieron una muestra de 20 sujetos con STC en dos grupos. Todos ellos recibieron un tratamiento de fisioterapia convencional durante 4 semanas que incluía la aplicación de férula de muñeca neutra, TENS y ultrasonido pulsado. El grupo experimental recibió, además, la aplicación de técnicas neurodinámicas a lo largo de todo el recorrido del nervio mediano. Éstas consistían en realizar movilizaciones (3 series de 15 repeticiones, 3 veces por semana) de extensión transversal de muñeca y dedos junto con abducción del pulgar, así como la técnica de

deslizamiento neural del nervio mediano propuesta por Shacklock. Dichas movilizaciones se realizaron de manera suave, oscilatoria y adaptada a los progresos del paciente. Todos los sujetos refirieron una mejoría de la sintomatología y del estado funcional, pero solo aquellos que recibieron técnicas neurodinámicas mostraron una mejoría estadísticamente significativa en relación a la latencia distal motora, el estado funcional y la respuesta al test de tensión del nervio mediano.

Otro artículo también encontrado en PubMed, publicado por *The Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* (Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., Vincent, K. R., & George, S. Z. 2009), tuvo como propósito evaluar la credibilidad de la técnica neurodinámica en participantes con signos y síntomas de STC. Además, se compararon los resultados relacionados con el dolor clínico y la discapacidad de las extremidades superiores entre la técnica neurodinámica y una intervención simulada. Es decir, consistió en un ensayo aleatorizado y controlado donde se compara la técnica neurodinámica de carga tensil del nervio mediano propuesta por Shacklock frente a una técnica placebo. Dividieron una muestra de 40 pacientes en 2 grupos. Todos ellos emplearon ortesis nocturnas. El grupo experimental recibió una técnica de neurodinamia que somete a tensión el nervio mediano en todo su recorrido. Para ello, se realizó inclinación contralateral cervical, depresión de la cintura escapular, abducción y rotación externa glenohumeral, extensión y supinación de codo y extensión de muñeca. El grupo control recibió una técnica placebo que reduce la tensión anatómica del nervio mediano anulando la inclinación contralateral cervical, la depresión de hombro y la supinación de antebrazo. El tratamiento duró 3 semanas y se llegó a la conclusión de que si los pacientes

de ambos grupos presentan la misma expectativa frente al tratamiento y el cegamiento es adecuado, los resultados en cuanto a la mejora de signos y síntomas son buenos y sin diferencias entre ambos grupos. Por otro lado, encontraron una diferencia significativa y favorable relacionada con la sumación temporal en el grupo experimental respecto al grupo control. Esta alteración en la sumación temporal disminuiría la excitabilidad de las neuronas del asta dorsal de la médula y reduciría, en cierto modo, el proceso de cronificación del STC y sensibilización central.

Un tercer artículo dentro de los encontrados en PubMed, publicado por The Journal of Pain (Fernández de Las Peñas, C. et al. 2015), trata de un estudio basado en un ensayo clínico aleatorizado, que incluyó 120 mujeres con sintomatología clínica del STC superior a 12 meses de duración con el objetivo de comparar el tratamiento del STC mediante cirugía y terapia manual (TM). La muestra se dividió en dos grupos. El primer grupo recibió una sesión por semana de TM de 30 minutos de duración durante 3 semanas. Dicho tratamiento incluía la aplicación de las técnicas neurodinámicas de deslizamiento neural propuestas por Shacklock y masoterapia en las potenciales zonas de atrapamiento del nervio mediano: escalenos, pectoral menor, aponeurosis bicipital, pronador redondo, ligamento transversal del carpo y aponeurosis palmar. Los integrantes del segundo grupo recibieron una descompresión del túnel carpiano mediante cirugía abierta o endoscópica, en función de las preferencias del paciente. Solo el grupo que recibió TM mostró mejoras significativas en la sintomatología y funcionalidad en el primer y tercer mes. Ambos grupos experimentaron una mejora notable en la

sintomatología y capacidad funcional a los 6 y 12 meses post tratamiento, pero sin diferencias significativas entre ambos.

Otro ejemplo, es un estudio compuesto por una serie de casos prospectivos, también hallado en PubMed y publicado por *The Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (De la Llave Rincón, A. L. et al. 2012), que propuso como objetivo examinar los efectos combinados de la movilización de tejidos blandos y la técnica neurodinámica de deslizamiento neural sobre el dolor y la sensibilidad a la presión en mujeres con STC crónico. Participaron 18 mujeres con diagnóstico clínico y electromiográfico de STC. Los pacientes completaron la escala numérica de calificación del dolor (NPRS) para la intensidad del dolor actual, peor y más baja y se sometieron a pruebas de umbral de presión de dolor (PPT) sobre los nervios mediano, radial y cubital; la articulación cigapofisaria C5-C6; el túnel carpiano y el músculo tibial anterior. El dolor se evaluó al inicio del estudio y luego de una semana de seguimiento, mientras que el PPT se evaluó al inicio del estudio e inmediatamente después y una semana después de la intervención. Cada uno recibió una técnica neurodinámica de movilización de tejidos blandos y deslizamiento de nervios dirigida a diferentes sitios anatómicos de posible atrapamiento del nervio mediano. Llegaron a la conclusión de que la aplicación de la movilización de tejidos blandos y la técnica neurodinámica disminuyó la intensidad del dolor, pero no cambió la sensibilidad al dolor por presión en este grupo de mujeres con STC crónico.

Siguiendo con los estudios hallados en PubMed, otro ejemplo es el artículo publicado por *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* (Horng Y. S., Hsieh S. F., Tu Y. K. et al. 2011), que planteó como objetivo investigar la efectividad de

los ejercicios de deslizamiento de tendones y nervios como parte de los tratamientos combinados para el STC: los pacientes con STC fueron asignados al azar en tres grupos. Todos los pacientes recibieron tratamientos convencionales (férula y terapia de parafina, como en el grupo 3), pero el grupo 1 se sometió a ejercicios adicionales de deslizamiento del tendón y el grupo 2 se sometió a ejercicios adicionales de deslizamiento del nervio. Cada paciente recibió un paquete de cuestionarios y se sometió a exámenes físicos y estudios de conducción nerviosa de las extremidades superiores antes y después del tratamiento durante 2 meses: se reclutaron 60 pacientes y 53 completaron el estudio. Hubo mejoras significativas en la gravedad de los síntomas y las puntuaciones de la escala de dolor en todos los grupos. Sin embargo, solo el grupo 1 mostró mejoras significativas en sus puntajes en el estado funcional. Se concluyó que la combinación de ejercicios de deslizamiento de tendones con tratamientos convencionales puede ser más efectiva que la de los ejercicios de deslizamiento de nervios con tratamientos convencionales.

El último estudio hallado en Pubmed y publicado por *The Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (Ballesteró Pérez, R. et al. 2017), consiste en una revisión sistemática. Su finalidad fue revisar la literatura sobre la efectividad de los ejercicios de deslizamiento neural para el tratamiento del STC. Como método se implementó una búsqueda hasta mayo de 2014 en PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Web of Knowledge, Cochrane Plus y CINAHL. Se incluyeron las siguientes palabras clave: *tejido nervioso, deslizamiento, ejercicios, síndrome del túnel carpiano, movilización neural y movilización neurodinámica*. Trece ensayos clínicos cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión, que fueron: manejo del ejercicio de deslizamiento nervioso de

participantes de 18 años o más; diagnóstico clínico o electrofisiológico de STC; sin tratamiento quirúrgico previo; y ausencia de enfermedades sistémicas, enfermedades degenerativas de las articulaciones, afecciones musculoesqueléticas en miembros superiores o columna vertebral, o embarazo. Todos los estudios se evaluaron de forma independiente utilizando la escala PEDro. Dentro de los resultados manifestaron que la mayoría de los estudios informaron mejoras en el dolor, el umbral del dolor por presión y la función de los pacientes con STC después del deslizamiento de los nervios, combinados o no con terapias adicionales. Al comparar el deslizamiento del nervio con otras terapias, 2 estudios informaron mejores resultados de la atención estándar y 1 del uso de una férula para la muñeca, mientras que 3 estudios informaron un mayor y más temprano alivio y función del dolor después del deslizamiento del nervio en comparación con técnicas conservadoras, como el ultrasonido y el entablillado de muñeca. Sin embargo, 6 de los 13 estudios tuvieron una calidad de 5 de 11 o menos según la escala PEDro. Por último, concluyeron que hay evidencia limitada disponible sobre la efectividad del deslizamiento neural. La atención conservadora estándar parece ser la opción más adecuada para aliviar el dolor, aunque el deslizamiento neural podría ser una opción complementaria para acelerar la recuperación de la función. Todavía se necesita más investigación de alta calidad para determinar su efectividad y los subgrupos de pacientes que pueden responder mejor a este tratamiento.

Un proyecto de investigación, para la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva y llevado a cabo en la Universidad Nacional de Chimborazo (Rivera Rodríguez, J. L. 2019), tuvo como objetivo principal aplicar la técnica

de movilización neurodinámica para el nervio mediano como tratamiento del STC en mujeres tejedoras artesanales de la Cooperativa Padre Rafael González, en el cantón Biblián, Provincia del Cañar. La aplicación correcta dió como resultado datos favorables que mejoraron la sintomatología. La investigación fue de campo e incluyó 39 mujeres con diagnóstico de STC a quienes se les empleó evaluaciones de inicio y fin en las que se incluye la escala visual analógica (EVA), el test de fuerza muscular, la prueba de Tinel, la prueba de Phalen y el signo del círculo. De acuerdo a los datos estadísticos analizados en relación al grado de dolor y la fuerza muscular, se evidenció que al momento de terminar el tratamiento se logró disminuir el dolor y aumentar la fuerza muscular. De esta manera se comprobó que la técnica de movilización neurodinámica es eficaz en pacientes con STC.

Por último, se hace mención a un artículo publicado en el *Journal of Orthopaedic Research* en el año 2012 (Schmid, A. B.; Elliott, J. M.; Strudwick, M. W.; Little, M.; Coppieters, M. W.; 2012). El mismo probó la hipótesis de que las férulas y los ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones que se usan comúnmente para tratar el STC reducen el edema intraneural. Fueron asignados aleatoriamente 20 pacientes con STC de leve a moderado a férulas nocturnas o a un programa casero de ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones. Imágenes de resonancia magnética de la muñeca se tomaron al inicio del estudio, inmediatamente después de 10 minutos de entablillado o ejercicio, y después de 1 semana de intervención. Se reveló una disminución del edema intraneural (un correlato clínico de neuroinflamación) después de la semana de ejercicios de deslizamiento de nervios y tendones, que no se observó en el grupo de control que recibió consejos para

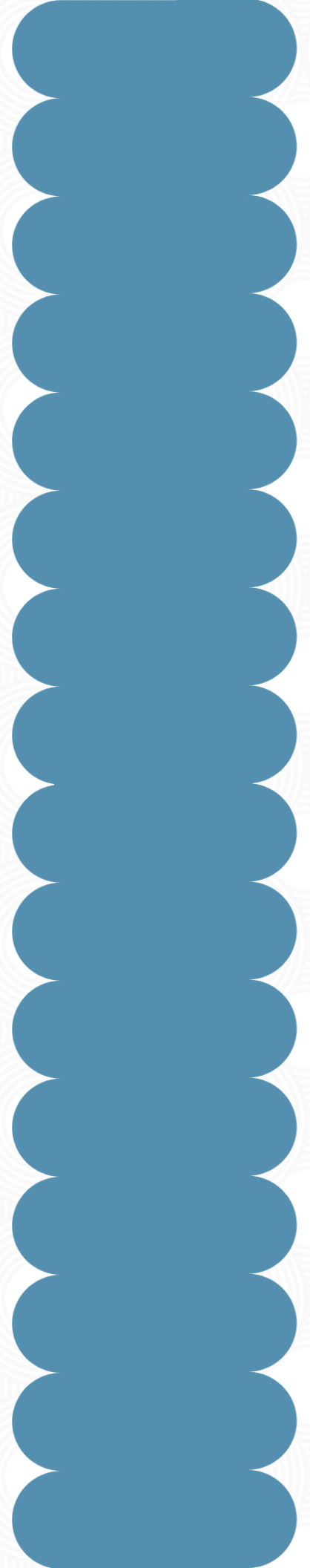
permanecer activo. Este estudio ilustra que la movilización suave de un nervio y las estructuras circundantes no agravan el proceso inflamatorio, sino que reducen el edema.

Concluyendo con el estado actual de la cuestión se puede decir que, al menos en las fuentes consultadas, no se halló evidencia científica sobre tratamiento neurodinámico del STC desde el área de Terapia Ocupacional. A su vez, se destaca la falta en cantidad y calidad de la investigación disponible en cuanto a estudios que traten sobre la implementación de técnicas de automovilización neurodinámica en el STC y que se relacionen con las características del desempeño funcional en AVD y el dolor. Sin embargo, cabe resaltar que la patología elegida es una de las que más ha sido investigada en cuanto a diagnóstico y tratamiento desde la neurodinámica.

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped, wavy top and bottom edge spans the width of the page, serving as a backdrop for the title text.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1:
SÍNDROME DEL
TÚNEL
CARPIANO



Durante las actividades y ocupaciones humanas existe la exposición a lesiones, que involucran todos o algunos elementos anatómicos de la extremidad superior. Por su parte, la funcionalidad de la mano, que es uno de los tantos aspectos en los cuales se centra la Terapia Ocupacional, depende de la integridad de sus componentes estructurales, ya que la disfunción de alguno de ellos afectará la calidad de vida del sujeto.

Para poder hablar del STC, es necesario comenzar describiendo la anatomía y biomecánica de las partes involucradas, para luego analizar dicha patología y determinar cómo influye en el dolor y en el desempeño de las AVD.

1.1 Sistema nervioso periférico, plexo braquial y nervio mediano

Dado que el STC es una neuropatía que afecta al nervio mediano, se comienza con la descripción del sistema nervioso periférico basándose en el libro “Anatomía con orientación clínica”, cuyos autores son Moore, Dailey y Agur (2013).

El sistema nervioso permite al organismo reaccionar frente a los continuos cambios que se producen en el medio ambiente y en el medio interno. Además, controla e integra las diversas actividades del organismo, como la circulación y la respiración. Con fines descriptivos, el sistema nervioso se divide estructuralmente, en sistema nervioso central (SNC), compuesto por el encéfalo y la médula espinal, y sistema nervioso periférico (SNP).

El SNP se compone de fibras nerviosas y cuerpos celulares, situados fuera del SNC, que conducen los impulsos hacia o desde éste. El SNP está organizado en nervios craneales y espinales que conectan el SNC con las estructuras periféricas.

Los nervios espinales (segmentarios), que son 31, salen de la columna vertebral a través de los forámenes intervertebrales, surgen en pares bilaterales desde un segmento

específico de la médula espinal en forma de raicillas o filetes radiculares, que convergen para formar dos raíces:

- Una raíz nerviosa anterior compuesta por fibras motoras (eferentes), que conducen los impulsos nerviosos del SNC a los órganos efectores (músculos y glándulas).
- Una raíz nerviosa posterior formada por fibras sensitivas (aferentes), que llevan los impulsos nerviosos al SNC, procedentes de los órganos de los sentidos y de los receptores sensitivos de diversas partes del cuerpo como la piel.

Dichas raíces se unen dentro del foramen intervertebral o en sus inmediaciones proximales, para formar un nervio espinal mixto (motor y sensitivo) que se divide enseguida en dos ramos: un ramo posterior (dorsal) y un ramo anterior (ventral). Al ser ramos del nervio espinal mixto, llevan fibras motoras y sensitivas, al igual que todas sus ramificaciones subsiguientes.

Una fibra nerviosa consta de un axón, su neurilema y el tejido conectivo endoneural circundante. El neurilema está formado por la membrana de las células de Schwann, que rodea inmediatamente el axón y lo separa de otros axones. En el SNP, el neurilema puede adoptar dos formas, lo que crea dos clases de fibras nerviosas:

- El neurilema de las fibras nerviosas mielinizadas, consiste en células de Schwann específicas, para un determinado axón, organizadas en una serie continua de células envolventes formadoras de mielina.
- El neurilema de las fibras nerviosas amielínicas, está formado por células de Schwann, que no componen una serie aparente: hay múltiples axones incluidos por

separado en el citoplasma de cada célula. Estas células de Schwann no producen mielina. La mayoría de las fibras de los nervios cutáneos son amielínicas.

Un nervio consta de un haz de fibras nerviosas situadas fuera del SNC (o fascículo, en los nervios de mayor tamaño); las coberturas de tejido conectivo que rodean y unen las fibras nerviosas y los fascículos; y, los vasos sanguíneos que nutren las fibras nerviosas y sus cubiertas.

El tejido conectivo que rodea a los nervios periféricos en toda su extensión está formado por tres estructuras:

- El endoneuro rodea a los axones de forma individual, éstos se agrupan en fascículos, cada uno de ellos envuelto por el perineuro.
- El perineuro protege los contenidos de los tubos endoneurales; actúa como barrera mecánica a fuerzas externas y barrera difusora, que mantiene ciertas sustancias fuera del entorno intrafascicular. En palabras de Sunderland (1978), el perineuro es la estructura más resistente a las fuerzas tensoras por sus lamillas compuestas de colágeno y una pequeña cantidad de elastina.
- El conjunto de fascículos que agrupan a la totalidad de los axones presentes en el nervio se encuentran envueltos por el epineuro. Es la envoltura de tejido conectivo más externa que rodea, protege y hace de colchón a los fascículos. Millesi (1986) agrega que el epineuro interno facilita el deslizamiento entre los fascículos, una adaptación al movimiento necesaria, sobre todo cuando un nervio periférico tiene que doblarse en un ángulo agudo durante el movimiento de las extremidades.

Entre estas estructuras, se pueden encontrar fibroblastos, mastocitos, macrófagos, fibras de colágeno agrupadas en haces, fibras elásticas y fibras de reticulina. Estas tres cubiertas de tejido conectivo están presentes a lo largo de toda la extensión del nervio y, a medida que los nervios se van ramificando, este tejido se va adelgazando.

La mayoría de los nervios del miembro superior proceden del plexo braquial, una importante red nerviosa que se inicia en el cuello y se extiende hacia el interior de la axila. Casi todos los ramos del plexo braquial se originan en la axila (después de que el plexo haya cruzado la primera costilla).

El plexo braquial se forma por la unión de los ramos anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales (C5-C6-C7-C8) y del primero torácico (T1), que constituyen las raíces del plexo braquial.

En la parte inferior del cuello, las raíces del plexo braquial se unen para formar tres troncos: un tronco superior, de la unión de las raíces C5 y C6; un tronco medio, que es continuación de la raíz C7; y un tronco inferior, de la unión de las raíces C8 y T1. Cada tronco del plexo braquial da origen a una división anterior y una posterior. Las divisiones anteriores de los troncos inervan a los compartimentos anteriores (flexores) del miembro superior, y las divisiones posteriores de los troncos inervan los compartimentos posteriores (extensores). Las divisiones de los troncos forman los tres fascículos del plexo braquial: las divisiones anteriores del tronco superior y del tronco medio se unen para formar el fascículo lateral, la división anterior del tronco inferior se continúa como el fascículo medial y las divisiones posteriores de los tres troncos se unen para formar el fascículo posterior. Los productos de la formación del plexo son nervios multisegmentarios.

Dicho en palabras de Tortora y Derrickson (2006), el plexo braquial inerva los hombros y los miembros superiores. Son cinco los nervios principales a los que origina: 1) El nervio axilar inerva los músculos deltoides y redondo menor. 2) El nervio musculocutáneo inerva a los músculos flexores del brazo. 3) El nervio radial da inervación a los músculos de la región posterior del brazo y antebrazo. 4) El nervio mediano inerva a la mayor parte de los músculos de la región anterior del antebrazo, y algunos músculos de la mano. 5) El nervio cubital inerva a los músculos de la región anteromedial del antebrazo y a la mayor parte de los músculos de la mano.

A continuación se describe, en palabras de Llusá, Merí y Ruano (2004), el recorrido del nervio mediano detalladamente, ya que es el nervio principalmente afectado en el STC.

El nervio mediano es un nervio espinal mixto que nace en la axila, entre los nervios musculocutáneo y cubital. Es un nervio terminal del plexo braquial, que se forma por un componente del fascículo lateral y otro que proviene del medial, quedando una forma de M y conduciendo fibras de C6-C7-C8-T1. Desciende verticalmente por el compartimento vasculonervioso medial del brazo, ventralmente respecto a la arteria braquial.

De esta manera, se distingue una raíz medial que procede del fascículo medial con fibras de C8-T1, encargadas de inervar la musculatura intrínseca de la mano, y una raíz lateral que viene del fascículo lateral y porta fibras de C6-C7, motoras para los músculos del antebrazo y las fibras sensitivas.

Este nervio llega al antebrazo por la zona del canal bicipital interno, acompañando a la arteria braquial y pasando por debajo de la expansión aponeurótica del tendón del

músculo bíceps braquial. En esta zona proximal del antebrazo, emite las ramas musculares para los músculos pronador redondo, palmar mayor y menor.

Una cuestión a tener en cuenta es, que pasa entre las dos cabezas del músculo pronador redondo. Tras pasar por una arcada que forman las fibras húmerocubitales y las radiales del flexor superficial, se sitúa entre este músculo (incluido en su fascia) y el flexor profundo de los dedos. En esta zona, da unas ramas motoras para el músculo flexor superficial de los dedos.

Después de pasar por debajo de esta arcada descrita entre el nervio interóseo antebraquial anterior que se sitúa profundo, entre el músculo flexor profundo de los dedos y flexor largo del pulgar, a los cuales inerva; como suelo tiene la membrana interósea. En el caso del músculo flexor profundo de los dedos, inerva concretamente a los fascículos que controlan el segundo y tercer dedo, mientras que los otros dos serán inervados por el nervio cubital. El trayecto sigue el eje del antebrazo hasta situarse por debajo del pronador cuadrado, al cual inerva, y alcanzando la cápsula articular de la muñeca. Por otro lado, será el nervio diafisario de los huesos del antebrazo.

Volviendo al nervio mediano propiamente dicho, se dirige entre los músculos flexor superficial y profundo de los dedos, por debajo suele haber una comunicación con el nervio cubital mediante una pequeña rama, es la llamada anastomosis Martin-Gruber (inconstante). Cuando llega al tercio distal se sitúa medial respecto a los tendones del palmar mayor y flexor largo del pulgar; y lateral respecto a los del flexor superficial de los dedos y palmar menor. En esta zona, emite la rama palmar del nervio mediano, se localiza a 3 o 4 centímetros proximal respecto a la muñeca y saliendo por el lado radial del nervio,

atraviesa las fascia antebraquial y se divide en dos ramas que inervan la piel, una para la eminencia tenar y otra para la zona media de la palma.

Cuando el nervio mediano llega a la muñeca, se introduce en el túnel carpiano. Muchas veces emite ramas musculares a la eminencia tenar dentro del túnel, pero lo más común es encontrar una rama recurrente en el lado radial con ramas musculares a la salida del túnel carpiano que se colocan entre las fibras de la cabeza superficial del flexor corto del pulgar y el abductor corto del pulgar, a los cuales inerva. Esta rama se hace profunda e inerva también al músculo oponente del pulgar. Asimismo, emite ramas para los músculos lumbricales primero y segundo, a través de los nervios digitales comunes. En ocasiones se puede encontrar en la masa muscular tenar una anastomosis motora entre el nervio mediano y el cubital, llamada anastomosis de Riche y Cannieu, para la cabeza profunda del músculo flexor corto del pulgar.

A la salida del túnel carpiano, se originan los diferentes ramos que inervan los nervios digitales palmares comunes. Éstos son sensitivos y se ubican en los espacios interóseos primero, segundo y tercero para luego ramificarse en cada uno de ellos, a nivel de la cabeza de los huesos metacarpianos, en dos nervios digitales palmares propios o colaterales. Éstos últimos son las ramas terminales que llegan hasta el pulpejo de los dedos. Se reparten de la siguiente manera: De cada nervio digital común salen dos ramas que se dirigen cada una a un dedo diferente próximo, situándose laterales respecto a los tendones de los flexores de los dedos. La zona que inervan es, por un lado, la de los dedos primero, segundo y tercero y mitad del cuarto, por su cara palmar; por otro lado, la región de las

falanges distal y media de los dedos segundo y tercero, y mitad posteroradial del cuarto, gracias a las ramas dorsales.

La rama comunicante con el nervio cubital (rama sensitiva) pasa por encima de los tendones de los músculos flexores al salir del túnel carpiano y se anastomosan con el nervio cubital (anastomosis de Berrettini, inconstante).

1.2 Anatomía y biomecánica de la articulación de la muñeca

Todo lo expresado a continuación se basa en citas del libro “Miembro superior, semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas” publicado por Cosentino (2001).

Según dicho autor, la muñeca es el nexo entre el antebrazo y la mano. Cuando se habla de esta articulación, se deben considerar varias articulaciones interactuando armónicamente para producir amplios rangos de movilidad con grandes niveles de estabilidad. Está formada por las articulaciones radiocubital distal, radiocarpiana, mediocarpiana, carpometacarpianas e intercarpianas.

En la función de la muñeca se encuentran implicados quince huesos: las extremidades distales del radio y del cúbito, las dos hileras del carpo y las bases de los cinco metacarpianos. La fila proximal del carpo está compuesta por el escafoides, semilunar y piramidal. La fila distal por el trapecio, trapecoide, grande y ganchoso. Es discutible si incluir al pisiforme dentro de la primera fila o considerarlo independientemente con funciones biomecánicas diferentes del resto.

El radio distal pasa de la forma cilíndrica de la diáfisis, a la superficie triangular de la superficie articular. Su cara anterior es plana, cubierta por el pronador cuadrado. Su cara dorsal presenta el tubérculo de Lister, por donde realiza su polea de reflexión el tendón

extensor largo del pulgar. Su cara cubital presenta una superficie articular cóncava en semicírculo correspondiente a la fosa sigmoidea de la articulación radiocubital distal. La superficie articular distal es bicóncava y está inclinada en dos planos: uno en sentido anteroposterior de 11° (plano sagital) y otro en sentido cubital de 23° (plano frontal). Presenta dos facetas articulares claramente diferenciables separadas por una cresta. La faceta triangular y radial corresponde al escafoides, y la ovoidea y cubital corresponde al semilunar.

Los huesos del carpo son ocho pequeñas estructuras óseas de forma irregular que comparten características comunes y clásicamente se los agrupa en dos hileras, proximal y distal. Con la excepción del pisiforme, todos los huesos carpianos presentan seis caras, de las cuales la proximal y la distal son siempre articulares, así como la medial y la lateral según se encuentren en la región radial o cubital de la muñeca. Las caras palmar y dorsal son rugosas y con inserciones ligamentarias por donde penetran los vasos nutrientes del carpo.

En cuanto a los ligamentos de la muñeca, éstos pueden ser divididos en capsulares o extraarticulares, definidos como aquellos que cruzan las articulaciones radiocarpiana, mediocarpiana o ambas; y ligamentos intraarticulares o interóseos que son estructuras cortas que unen los huesos correspondientes a la misma hilera del carpo.

Los ligamentos tienen como función primordial limitar los movimientos, promoviendo así la estabilidad articular. Todos los ligamentos tienden a orientarse oblicuamente, desde la periferia hacia el centro y desde proximal a distal.

En referencia a los ligamentos extrínsecos o capsulares palmares se puede decir que son ligamentos fuertes y gruesos y que refuerzan la cápsula articular anterior. Nombrándolos desde cubital a radial son el ligamento radio-escafo-grande; ligamento radio-lunar largo; ligamento radio-escafo-lunar; ligamento radio-lunar corto; ligamento cubital-lunar; ligamento cúbito-piramidal, ligamento cúbito-grande; ligamento escafo-trapecio-trapezoide; ligamento escafo-grande; ligamento pirámide-grande y ligamento pirámido-ganchoso.

En cuanto a los ligamentos extrínsecos o capsulares dorsales, éstos son mucho más débiles y menos diferenciados que los anteriores, se encuentran reforzados por los tabiques fibrosos del retináculo dorsal del carpo (ligamento anular dorsal del carpo).

Y, acerca de los ligamentos interóseos, se puede afirmar que los más importantes son el ligamento escafo-lunar y el luno-piramidal. Estos ligamentos separan la articulación radiocarpiana de la mediocarpiana. Son ligamentos cortos, en forma de C abierta hacia distal y cubiertos por cartílago hialino. Mientras que el escafo-lunar es corto y fuerte por detrás, el luno-piramidal lo es por delante, limitando movimientos opuestos.

Por otra parte, se entiende por biomecánica de la muñeca a la forma en que las superficies articulares, ligamentos y unidades motoras interactúan para producir los movimientos angulares y de circunducción de la muñeca.

Para comprender la biomecánica de la muñeca hay que tener presente que la misma es un complejo articular que necesita gran amplitud de movimientos, pero a su vez debe ser sumamente estable para soportar las cargas que se transfieren de la mano al antebrazo. Para

ello cuenta con articulaciones que suman movimientos, y ligamentos cortos y fuertes que, todos combinados, producen el resultado deseado: gran movilidad con estabilidad articular.

Debido a que no existen inserciones tendinosas en los huesos del carpo, todos los movimientos están gobernados por las superficies de contacto y guiados por los ligamentos que actúan como frenos limitando la movilidad. Es decir, los movimientos del carpo son producidos en las articulaciones radiocarpiana, mediocarpiana y entre los huesos de cada fila.

Mientras que la radiocarpiana es una condiloartrosis, la mediocarpiana se comporta como una artrodia en la parte radial (escafoides-trapecio-trapezoide) y como una condílea en la parte cubital (semilunar-piramidal-grande-ganchoso).

Los diferentes movimientos de la muñeca son:

- Flexión de 85° (de los cuales 50° corresponden a la articulación radiocarpiana y 35° a la mediocarpiana);
- Extensión de 85° (con 35° correspondientes a la radiocarpiana y 50° a la mediocarpiana);
- Desviación radial de 25° (con 15° en la radiocarpiana y 10° en la mediocarpiana);
- Desviación cubital de 45° (con 20° en la radiocarpiana y 25° en la mediocarpiana).

Como se puede apreciar los grados de movilidad se reparten de manera similar entre ambas articulaciones en todos los planos. Y, se considera a la cabeza del hueso grande, como el centro de la muñeca a través del cual pasan todos los ejes del movimiento de esta articulación.

Todos estos movimientos se producen en forma armoniosa entre ambas hileras del carpo y entre los huesos del carpo entre sí. La sumatoria de los movimientos individuales en ambas articulaciones permiten aumentar en gran escala los rangos de movilidad preservando la estabilidad gracias a los ligamentos que unen las mismas.

No sólo se flexiona y se extiende la primera fila del carpo durante los movimientos de flexoextensión de la muñeca, sino que también lo hace durante las desviaciones radiales y cubitales mediante un complejo mecanismo que interrelaciona los movimientos del escafoides, semilunar y piramidal.

Los movimientos de la muñeca se pueden definir en dos planos, flexión-extensión y desviación radial-desviación cubital. Los ejes de estos movimientos atraviesan la cabeza del hueso grande, y cualquier músculo que atravesase dicho punto se puede considerar como motor de la muñeca, sea en forma primaria o secundaria.

La flexión se realiza primariamente por el palmar mayor y el cubital anterior, y secundariamente por los flexores digitales. El abductor largo y el extensor corto del pulgar también cruzan palmar al eje de flexión y a veces funcionan como flexores de la muñeca en casos de parálisis de los flexores primarios.

El palmar mayor no sólo es un flexor primario sino un potente desviador radial de la muñeca, así como el cubital anterior es desviador cubital durante la flexión.

La extensión se realiza en forma principal por el primer y segundo radial, y por el cubital posterior. Secundariamente los extensores digitales y del pulgar también pueden ayudar.

Los radiales actúan junto con el palmar mayor para producir desviación radial, y el cubital posterior hace la desviación cubital de la muñeca generalmente cuando el antebrazo está pronado.

Para concluir con esta sección, también se agregó una breve descripción de la biomecánica de la muñeca explicada según Kapandji (2006) en su libro “Fisiología articular”.

La muñeca, articulación distal del miembro superior, permite que la mano (segmento efector) adopte la posición óptima para la prensión. De hecho, el complejo articular de la muñeca posee dos grados de libertad. Con la pronosupinación, rotación del antebrazo sobre su eje longitudinal, que añade un tercer grado de libertad a la muñeca, la mano se puede orientar en cualquier ángulo para coger o sujetar un objeto.

El complejo articular de la muñeca comporta en realidad dos articulaciones, incluidas en el mismo conjunto funcional con la articulación radiocubital distal. La articulación radiocarpiana, que articula la glenoide antebraquial con el cóndilo carpiano y está situada entre la porción inferior del radio y los huesos de la fila superior del carpo. El cúbito no desciende hasta el carpo, está separado de él, por el ligamento triangular. Y, la articulación mediocarpiana, que articula entre ellas las dos filas de los huesos del carpo.

Los movimientos de la muñeca, se efectúan en torno a dos ejes, con la mano en posición anatómica, es decir, en máxima supinación. Un eje transversal, perteneciente al plano frontal. En torno a este eje se realizan los movimientos de flexoextensión en el plano sagital. Un eje anteroposterior, perteneciente al plano sagital. En torno a este eje, en el

plano frontal, se efectúan los movimientos de aducción-abducción (desviación cubital o radial).

Los movimientos naturales de la muñeca son combinados en torno a ejes oblicuos como la flexión-aducción y la extensión-abducción. En cuanto a la amplitud de los movimientos de muñeca podemos decir que la abducción o inclinación radial no sobrepasa los 15° y la aducción o inclinación cubital es de 45°; la flexión activa y la extensión son de 85°. Sin embargo, la flexoextensión es máxima cuando la mano no está ni en abducción ni en aducción.

Dicho autor define el movimiento de circunducción como la combinación de los movimientos de flexoextensión con los movimientos de aducción-abducción. Se trata de un movimiento que se realiza simultáneamente, en relación a los dos ejes de la articulación de la muñeca. Y destaca, que la amplitud de los movimientos de la muñeca es menor en pronación que en supinación.

1.3 Túnel carpiano

Según Skirven et al (2011), la fascia inversora de la muñeca se ve reforzada por bandas de fibras circunferenciales, que dorsalmente componen el retináculo extensor y volarmente el retináculo flexor. Ambos retináculos estabilizan los tendones que ingresan a la mano desde el antebrazo. El retináculo flexor tiene una parte superficial más proximal llamada ligamento anterior del carpo y una parte distal más profunda llamada ligamento transversal del carpo. La parte profunda forma el límite anterior del túnel carpiano y es significativamente gruesa y fuerte.

De acuerdo con dichos autores, el túnel carpiano es una estructura elástica. Su piso está formado por los ligamentos radiocarpianos anteriores y los ligamentos interóseos de los huesos del carpo. Radialmente está limitado por el tubérculo del escafoides, la cresta del trapecio (Cosentino, 2001) y la fascia que rodea al palmar mayor cerca de la muñeca (Skirven et al. 2011); y hacia cubital por el pisiforme y el gancho del ganchoso; el fondo lo constituyen el semilunar y el grande (Cosentino, 2001).

Este canal se transforma en túnel por el techo que forman la aponeurosis distal de los músculos tenares e hipotenares (Skirven et al, 2011) y el ligamento transversal anterior del carpo que se inserta en el tubérculo del escafoides y la cresta del trapecio, y en su borde cubital en el pisiforme y el gancho del ganchoso (Cosentino, 2001).

Como señala Cosentino (2001), el contenido del túnel carpiano está formado por diez elementos, estos son el tendón del flexor largo del pulgar, los ocho tendones de los flexores comunes superficiales y profundos de los dedos y el nervio mediano. El pasaje de estos elementos por un túnel osteofibroso inextensible no deja espacios libres, por lo tanto, una disminución del continente o un aumento en el contenido aumenta considerablemente la presión sobre la estructura nerviosa.

1.4 Síndrome del túnel carpiano

De acuerdo con Brotzman y Manske (2012), el STC es la neuropatía periférica más frecuente y afecta al 1 % de la población general. Skirven et al (2011) expresan que dolor, parestesias y debilidad o parálisis con atrofia de los músculos tenares son característicos de este síndrome. Es bilateral en el 50% de los casos y puede estar asociado a diferentes

causas como actividad mecánica repetitiva, tenosinovitis, artritis reumatoidea, amiloidosis, infección, embarazo o anomalías del desarrollo. El diagnóstico suele ser hecho clínicamente y confirmado con electromiografía.

Como se explicó anteriormente, según Cosentino (2001), el túnel carpiano es un espacio osteofibroso rígido y estrecho en la muñeca formado por ligamentos y huesos. El nervio mediano, que lleva impulsos del cerebro a la mano, pasa por este sitio junto con los tendones que permiten cerrar la mano. Cuando se tensionan, los tendones se inflaman dentro del túnel y comprimen el nervio mediano.

Skirven et al (2011) sostienen que distal al túnel, el nervio mediano suministra fibras sensoriales a los tres dedos radiales y a la mitad del cuarto dedo. También envía fibras motoras a los músculos de la eminencia tenar. Un signo positivo de Tinel (una sensación de hormigueo en el extremo distal de los tres dedos radiales cuando se realiza percusión sobre el nervio medial en la muñeca) y un retraso en el tiempo de la conducción del nervio mediano son diagnósticos del síndrome. En ciertos casos, la descompresión quirúrgica puede ser necesaria.

1.4.1 Fisiopatogenia

Como señala Cosentino (2001), se han descrito gran cantidad de condiciones relacionadas al STC, la mayoría aumentan la presión intracompartimental por aumento del volumen del contenido del túnel. La tenosinovitis crónica inespecífica de la vaina de los flexores es la causa más frecuente. Otros factores son los cuerpos musculares aberrantes, tumores benignos, arteria mediana persistente. Factores como la diabetes y el alcoholismo

alteran las características del nervio; la artritis reumatoidea y el hipotiroidismo producen un desbalance de los fluidos.

Skirven et al (2011) refieren que las mujeres son afectadas más frecuentemente que los hombres en proporción de 2 a 1. El 50% de los casos ocurre en pacientes entre 40 y 60 años. Las personas con diabetes son cuatro a cinco veces más propensas a desarrollar el STC que los pacientes sin diabetes.

1.4.2 Sintomatología y semiología

Citando nuevamente a Cosentino (2001), dicho autor sostiene que los estadios iniciales del cuadro clínico se caracterizan por parestesias de tipo “cosquilleo” o “adormecimiento” en el pulgar, índice, medio y borde radial del dedo anular. Habitualmente esta sintomatología se presenta durante la noche y luego de haber realizado actividad intensa durante el día. En ocasiones puede presentarse con dolor irradiado a proximal hasta el antebrazo e inclusive hasta el hombro. En la evolución del cuadro, que puede tardar años hasta hacer la primera consulta, la sensibilidad puede estar considerablemente disminuida e inclusive presentarse con anestesia total de los dedos afectados. Este estadio se asocia con impotencia de oposición del pulgar debido a la atrofia de los músculos tenares inervados por el nervio mediano. En etapas avanzadas los pacientes refieren debilidad de la mano e impotencia para tomar objetos delicados.

En el examen clínico se deben investigar los trastornos sensitivos y motores. El diagnóstico se debe complementar con métodos auxiliares como la radiología, el laboratorio y los estudios eléctricos.

Por un lado, para evaluar trastornos sensitivos se realiza la evaluación de la sensibilidad superficial rozando los pulpejos de los dedos radiales con la mano del examinador, y comparativamente con el pulpejo del meñique (que es zona autónoma del cubital), y se solicita al paciente que refiera que dedo está más dormido. Habitualmente el dedo más afectado es el mayor. La sensibilidad del triángulo de la palma no presenta alteraciones sensitivas, ya que está inervada por la rama cutánea palmar del mediano que no atraviesa el túnel carpiano. A su vez, como método objetivo de evaluación puede utilizarse la discriminación de dos puntos comparativamente con el lado sano o zona de inervación del nervio cubital.

El signo de Hoffman-Tinel se realiza percutiendo suavemente sobre el trayecto del nervio mediano a nivel de la muñeca de proximal a distal, es positivo cuando se producen parestesias hacia alguno de los dedos dependientes del mediano.

En la prueba de Phalen, el paciente apoya sus codos en la mesa, los antebrazos verticales y las muñecas flexionadas completamente (sin forzar). Se considera positivo si despierta parestesias en los dedos pulgar, índice, medio y mitad radial del anular dentro de los 60 segundos.

Por otro lado, para evaluar los trastornos motores, se debe examinar la fuerza de antepulsión realizada por el abductor corto y el oponente del pulgar y observar el estado

trófico de la eminencia tenar. El paciente coloca el dorso de la mano sobre la mesa de examen e intenta llevar el pulgar al cenit, el examinador se opone suavemente. La maniobra se realiza en forma comparativa.

Por último, en cuanto a los métodos auxiliares complementarios, se solicitan radiografías de frente y perfil de muñeca y axial del túnel carpiano para valorar las características del continente y posibles lesiones óseas. A su vez, se solicitan análisis de laboratorio cuando hay sospecha o para el control de afecciones generales que pueden tener relación con el síndrome (artritis reumatoidea, gota, diabetes, etc.). Métodos de electrodiagnóstico, como la electromiografía, son de gran utilidad para un diagnóstico objetivable de la topografía de la lesión, severidad del cuadro y tiempo de evolución.

Sin embargo, Skirven et al (2011) mencionan que la resonancia magnética desempeña un papel limitado en el examen de pacientes con posible enfermedad del túnel carpiano. En general, el diagnóstico de este problema debe alcanzarse clínicamente, pero la resonancia magnética puede ser usada ocasionalmente si los síntomas derivan de una masa de tejido blando o una infección dentro del túnel carpiano. Dentro de las indicaciones para la resonancia magnética de muñeca se incluyen síntomas atípicos, falta de hallazgos en la electromiografía, alta sospecha clínica de una masa, edad del paciente joven (posibles anomalías congénitas) y síntomas recurrentes en pacientes postoperatorios.

A su vez, dichos autores señalan que en la resonancia magnética, el retináculo flexor normalmente está tenso a mínimamente convexo. Hallazgos de resonancia magnética de STC incluyen arqueamiento volar del retináculo flexor, sinovitis de las vainas tendinosas

dentro del túnel carpiano, agrandamiento focal del nervio mediano a nivel del pisiforme, y aumento de la señal del nervio en sí. El nervio mediano puede alternativamente aparecer aplanado. Las masas rara vez causan STC, pero la búsqueda de masas debe ser diligente. Quistes ganglionares, lipomas que se extienden desde las eminencias tenar o hipotenar, o depósito de amiloide focal pueden ser lesiones causales.

1.4.3 Tratamiento

Según Brotzman y Manske (2012), todos los pacientes diagnosticados de STC deberían recibir inicialmente tratamiento conservador a menos que la presentación sea aguda y asociada a traumatismo (como STC asociado a fractura radial distal aguda). Cosentino (2001) sugiere que el tratamiento conservador incluye la colocación de férulas en posición neutra de la muñeca, administración de antiinflamatorios orales, y el tratamiento de las enfermedades sistémicas.

Brotzman y Manske (2012) proponen una férula de muñeca prefabricada, que mantiene la muñeca en posición neutra y puede utilizarse durante la noche. El uso diurno es útil si el trabajo del paciente lo permite. Las férulas prefabricadas alinean la muñeca habitualmente en 20 a 30° de extensión (posición funcional). No obstante, el tratamiento del STC es más efectivo con la muñeca en posición neutra. Dichos autores también sugieren intentar una modificación de la actividad (interrumpir el uso de aparatos con vibración o colocar un soporte bajo los brazos en el ordenador). Asimismo, dan a conocer que varios estudios han mostrado que menos del 25% de los pacientes tratados con inyección de corticoides en el túnel carpiano (no en el propio nervio mediano) estaban asintomáticos a los 18 meses de la inyección. Hasta el 80% de los pacientes lograron una mejoría transitoria

con inyección de corticoides y férula. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden usarse para controlar la inflamación, pero no son tan efectivos como las inyecciones de corticoides. Debe controlarse cualquier enfermedad sistémica subyacente (como diabetes, artritis reumatoide o hipotiroidismo).

Cosentino (2001) señala que en casos de falla del tratamiento conservador o en estadios avanzados está indicada la liberación del túnel carpiano por sección del ligamento transversal anterior del carpo. Según dicho autor, la liberación del túnel carpiano puede realizarse por métodos endoscópicos brindando menor morbilidad en el postoperatorio.

Continuando con lo postulado por Brotzman y Manske (2012), la liberación del túnel carpiano recibió una recomendación grado A (nivel de evidencia 1) en las guías terapéuticas del STC de la American Academy of Orthopaedic Surgeons. Estas guías recomiendan el tratamiento quirúrgico del STC mediante sección completa del retináculo. Las indicaciones de tratamiento quirúrgico son: atrofia o debilidad tenar, pérdida de sensibilidad objetiva, potenciales de fibrilación en electromiograma, síntomas durante más de un año a pesar de un tratamiento conservador apropiado. Y, en cuanto a los objetivos de la liberación del túnel carpiano se destacan la prevención del daño nervioso progresivo y la descompresión del nervio y la mejoría en su desplazamiento.

Sin embargo, a diferencia de lo considerado por Cosentino, la técnica preferida referida por Brotzman y Manske (2012) es la liberación abierta del túnel carpiano (tasa de complicación del 10-18%) siendo mejor que la liberación endoscópica (tasa de complicación hasta del 35% en algunos estudios). Según sus experiencias, el plazo hasta la reincorporación al trabajo y a las actividades deportivas no presenta una diferencia

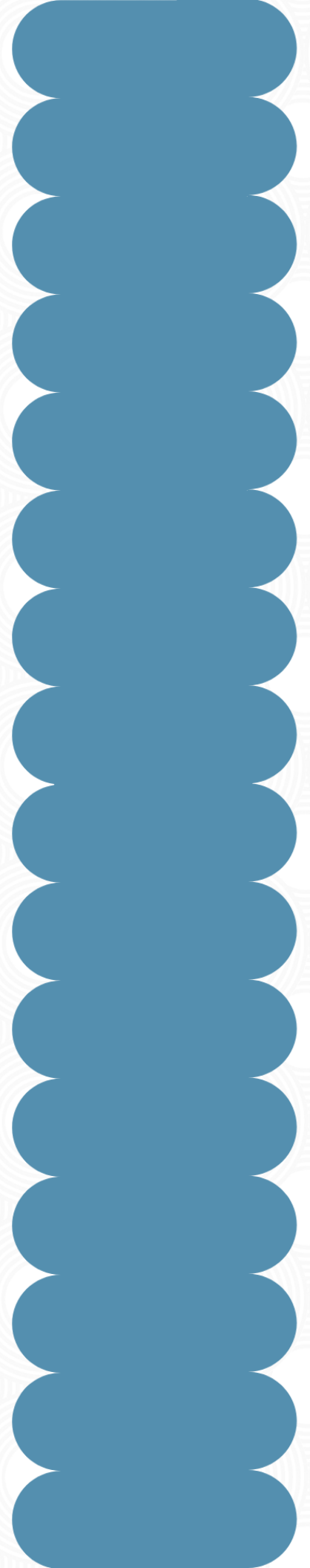
suficiente entre las dos técnicas que compense las diferencias en la tasa de complicación (aumento de frecuencia de lesión del nervio digital, más incidencia de liberación incompleta con la técnica endoscópica). También afirman que debe evitarse una inmovilización prolongada de la muñeca tras la liberación del túnel carpiano. Los efectos perjudiciales de la inmovilización son la formación de adherencias, y la rigidez y prevención de la movilidad del nervio y de los tendones, que pueden comprometer la liberación del túnel carpiano.

Finalmente, estos últimos autores expresan que la complicación más frecuente tras la liberación del túnel carpiano es el dolor en el talón de la mano (25%), con desaparición de este síntoma en la mayoría de los pacientes en un plazo de tres meses. A su vez, la liberación incompleta del retináculo flexor con STC persistente es la complicación más frecuente de la liberación endoscópica del túnel carpiano. El STC recidiva en el 7-20% de los pacientes tratados quirúrgicamente.

Y, por otro lado, es importante mencionar que en la Clínica de Fracturas y Ortopedia (institución elegida para llevar a cabo la presente investigación), la técnica quirúrgica utilizada es la neurectomía del nervio mediano a cielo abierto.

En el capítulo cinco se abordan en mayor profundidad las guías de tratamiento conservador y postquirúrgico para STC implementadas desde el área de Terapia Ocupacional de dicho establecimiento.

CAPÍTULO 2:
NEURODINÁMICA



A lo largo de este capítulo, se describió la neurodinámica para luego justificar su implementación dentro del tratamiento de rehabilitación de Terapia Ocupacional en pacientes que presentan diagnóstico de STC.

Cabe destacar que se suele dar a David S. Butler y a Michael Shacklock la “paternidad” de la neurodinámica. Por ende, la información del presente capítulo forma parte de la bibliografía publicada por Shacklock (2007) en su libro “Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético”. De todos modos, al final del mismo, también se abordaron las técnicas de automovilización neurodinámica pero basándose en lo publicado por Butler (2009) en su libro “Movilización del sistema nervioso”.

A modo de introducción, se puede decir que la intención de la neurodinámica es integrar la fisiología humana con la biomecánica del cuerpo humano por medio del sistema nervioso. Cuando éste se ve afectado por algún agente biológico o traumático, ocurren alteraciones tanto a nivel psicofisiológico como neuromusculoesquelético que afectan la integridad biopsicosocial del paciente, como es en el caso del STC. Para lograr el éxito en el tratamiento terapéutico por medio de esta técnica, se debe conocer a la perfección la estructura y funcionamiento del sistema nervioso, además de los mecanismos del dolor.

Las articulaciones y los músculos tienen la capacidad de moverse y, para que esto funcione, es necesario que estén libres y no presenten restricciones o adherencias con los tejidos que están a su alrededor. Pues al sistema nervioso le pasa lo mismo, también tiene movimiento propio y necesita moverse libremente sin impedimentos. Cuando el tejido nervioso se queda atrapado, tiene alguna restricción o se encuentra adherido, pierde su

función y aparecen problemas tanto en forma de dolor o como en disminución de movimiento.

Ante esta situación, la neurodinámica es una técnica utilizada en la rehabilitación física con la finalidad de evaluar o de tratar las alteraciones o trastornos del sistema periférico, y consiste en la movilización activa o pasiva, estiramiento y deslizamiento de los nervios durante su recorrido con la finalidad de liberarlos en los posibles atrapamientos que desencadenan la sintomatología. Sin embargo, en la presente investigación, las técnicas serán abordadas no como evaluación sino como parte del tratamiento rehabilitador (tanto conservador como postquirúrgico) llevado a cabo en pacientes con STC.

Vale aclarar que existen distintos tratamientos enfocados a disminuir la sintomatología e incrementar la funcionalidad en pacientes que presentan lesiones de nervios periféricos del miembro superior, dentro de los cuales se encuentran las técnicas neurodinámicas. A su vez, esta intervención es ampliamente utilizada en otras patologías de carácter musculoesquelético, como cervicobraquialgias y atrapamientos nerviosos en la extremidad inferior. Actualmente, el uso de la neurodinámica se está llevando a cabo principalmente para mejorar la evolución del paciente durante las intervenciones y disminuir la sintomatología clínica.

La aplicación de estas técnicas, si bien no es propia de la Terapia Ocupacional, puede ser implementada por parte de dicha disciplina y muchas otras del ámbito de la rehabilitación física.

2.1 Neurodinámica general

Michael Shacklock es el fisioterapeuta fundador del sistema de enseñanza en neurodinámica clínica Neurodynamic Solutions (NDS, soluciones neurodinámicas). Se graduó como fisioterapeuta en el Auckland College of Health Sciences (Nueva Zelanda) en 1980. Durante su formación de pregrado, pronto desarrolló un interés especial por la terapia manual, fuertemente influenciado por profesionales de la materia, como Maitland, Kaltenborn, McKenzie y Monaghan. En 1989, Michael completó su diplomatura en Terapia Manipulativa Avanzada, en la Universidad del Sur de Australia, donde descubrió el concepto de secuenciación neurodinámica. En 1995, Michael publicó el artículo ‘Neurodinamycs’ en la revista *Physiotherapy* y definió a la neurodinámica clínica como la aplicación clínica de la mecánica y fisiológica del sistema nervioso, su relación entre ellas, y su integración con la función del sistema músculo esquelético.

Tal como expresa dicho autor, la neurodinámica corresponde a una técnica de terapia manual, en la que las fuerzas están dirigidas a las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de múltiples articulaciones para descomprimir la zona, liberando la presión del nervio afectado. Zorn et al (como se citó en Shacklock, 2007) plantean que como los nervios transcurren por diversas articulaciones, el orden en el que estos se estiran va a determinar la producción de los síntomas, observándose que se produce una respuesta local en la región nerviosa que se mueve primero con más fuerza, tratándose de un aspecto a tener en cuenta para el diagnóstico y el tratamiento. Los síntomas principales que se dan en una lesión nerviosa periférica son dolor, sensación de

entumecimiento, hormigueos, alteraciones en los reflejos, alteraciones simpáticas, disminución de la fuerza muscular y alteraciones sensitivas.

Continuando con los lineamientos de dicho autor, por medio de ésta técnica se pueden evidenciar restricciones de la movilidad y su ubicación, permitiendo al terapeuta restaurar el balance dinámico aplicando presión, desplazamientos, elongaciones y tensiones que provocan una respuesta en la microcirculación neural, en el transporte axonal y la transmisión del impulso nervioso. Todo esto, alivia los síntomas no solo de una compresión nerviosa, sino también de cualquier alteración del tejido nervioso. Además reduce la adherencia, elimina sustancias tóxicas, aumenta la vascularización neural, mejora el flujo axoplasmático y aumenta la tolerancia del tejido nervioso a las fuerzas mecánicas relacionadas con las actividades de la vida diaria.

Coppieters y cols. (como se citó en Araya Quintanilla et al, 2018) mencionan que, al aumentar el deslizamiento de los nervios con respecto al tejido circundante, aumenta la movilidad del nervio y la movilización de los fluidos intraneurales, pudiendo así aliviar los síntomas. Butler, Gifford y Shacklock (como se citó en Araya Quintanilla et al, 2018) agregan que la movilización del tejido neural mejora la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo del nervio y afirman que teóricamente, la regeneración y curación de un nervio lesionado también podría ocurrir.

2.1.1 Estructura general del sistema

Para proseguir, se desarrolló el modelo conceptual que es la estructura sobre la que se basan las técnicas neurodinámicas y proporciona la base sobre la que se puede sistematizar la aplicación de las técnicas neurodinámicas.

Como lo hace notar Shacklock (2007), se utiliza un sistema de tres componentes en el que los tejidos orgánicos se clasifican en relación con el sistema nervioso para analizar acontecimientos relacionados con él, además, permite clasificar su dinámica en componentes relevantes de los que se pueden obtener diagnósticos y tratamientos de los mecanismos causales. Este sistema de tres componentes se divide en superficie de contacto mecánica, estructuras neurales y tejidos innervados. Se describen a continuación.

El cuerpo es el contenedor del sistema nervioso donde el sistema musculoesquelético representa una superficie de contacto mecánica con el sistema nervioso. El principio de dirigir las técnicas hacia la superficie de contacto es universal y aplicable a todas las regiones del cuerpo. Las pruebas neurodinámicas se dirigen hacia las interacciones dinámicas entre el sistema musculoesquelético y el sistema nervioso. Los movimientos que se deben realizar se basarán en la mecánica de la superficie de contacto en la relación con la función del nervio adyacente y las necesidades del paciente.

Shacklock (2007) determina superficie de contacto a toda estructura que se encuentra cerca del sistema nervioso, por ejemplo: huesos, tendones, músculos, vasos sanguíneos, ligamentos, discos intervertebrales y fascias. La superficie de contacto va junto con el sistema nervioso adaptándose a los movimientos que se realizan durante todo el día. Estas estructuras se encogen, se alargan, se inclinan y se giran cambiando de acuerdo a las actividades desempeñadas.

Las estructuras neurales son sencillamente aquellas que constituyen el sistema nervioso como se nombró anteriormente. Se incluyen el encéfalo, los nervios craneales y la médula espinal, raicillas nerviosas, raíces nerviosas y nervios periféricos (incluyendo los

troncos simpáticos) y todos sus tejidos conjuntivos asociados. Los tejidos conjuntivos del sistema nervioso están integrados en el sistema nervioso central por las meninges (piamadre, aracnoides y duramadre) y en el sistema nervioso periférico por el mesoneuro, epineuro, perineuro y endoneuro.

Aunque son interdependientes, las funciones localizadas en las estructuras neurales se pueden dividir en tipos mecánico y fisiológico. Las principales funciones mecánicas de los nervios son tensión, movimiento y compresión, mientras que las funciones fisiológicas básicas son el flujo sanguíneo intraneural, la conducción de impulsos, el transporte axonal, la inflamación y la mecanosensibilidad.

Y, cómo tejidos inervados se refiere a todos aquellos tejidos inervados por el sistema nervioso. Es importante hablar de las conexiones neuronales directas del sistema nervioso con sus tejidos inervados por tres razones:

La primera, es que proporcionan la base de algunos mecanismos causales a los que los terapeutas deben prestar especial atención. Un ejemplo de ello serían las lesiones de los tejidos inervados por sobreesfuerzo, esto podría provocar un estiramiento excesivo de un nervio periférico o de una raíz nerviosa con secuelas clínicas. Asimismo, en términos fisiológicos, el sistema nervioso interacciona en sentido aferente y eferente con los tejidos inervados y estas acciones pueden tener importancia clínica.

La segunda, son los tejidos inervados los que ofrecen al terapeuta la oportunidad de mover los nervios. Al estirar el músculo se aplica tensión al nervio y por tanto constituye una técnica para su estudio y tratamiento.

La tercera y última, es que en ciertas ocasiones el tratamiento de los tejidos inervados es la mejor manera de tratar lo que parece ser un problema neural.

2.1.2 Principales funciones mecánicas del sistema nervioso

El sistema nervioso posee una capacidad fisiológica para trasladar y soportar fuerzas mecánicas generadas por los movimientos diarios. Esta capacidad es fundamental para la prevención de lesiones y disfunción.

Para que el sistema nervioso se mueva con normalidad, debe ejecutar eficazmente tres funciones mecánicas principales: soportar tensión, deslizarse en su contenedor y poder comprimirse. Finalmente, todos los acontecimientos mecánicos del sistema nervioso derivan de estas tres funciones, de forma que los acontecimientos mecánicos más complejos que se producen durante el movimiento son simplemente combinaciones de tensión, deslizamiento y compresión. Estos tres acontecimientos principales se producen tanto en el SNP como en el SNC. Sin embargo, en algunos casos, es posible asegurar que un componente determinado domina en el problema clínico. Existe la posibilidad de que el terapeuta sesgue deliberadamente las técnicas de exploración y tratamiento hacia los componentes neurodinámicos específicos.

El primero de los principales acontecimientos mecánicos del sistema nervioso es la generación de tensión. Como los nervios se encuentran unidos a cada extremo de su contenedor, los nervios se alargan con el alargamiento del contenedor. Las articulaciones son la localización clave en la que los nervios se alargan. El perineuro es la principal protección frente a una tensión excesiva y actúa eficazmente como revestimiento de los nervios periféricos.

McLellan y Swash; Wilgis y Murphy (como se citó en Shacklock, 2007) postulan que el segundo acontecimiento mecánico principal en el sistema nervioso es el movimiento de estructuras neurales en relación con los tejidos adyacentes. Esto también se denomina desplazamiento y se produce en los nervios longitudinal y transversalmente. El desplazamiento es un aspecto esencial en la función neural, ya que sirve para disipar tensión en el sistema nervioso. Los nervios se deslizan a lo largo del gradiente de tensión, desplazándose hacia el punto de tensión máxima para equilibrar la tensión a lo largo del tracto neural.

El deslizamiento longitudinal de los nervios a favor de un gradiente de tensión les permite estirar sus tejidos hacia la zona en la que se inicia el alargamiento. De este modo, la tensión se distribuye más equitativamente a lo largo del sistema nervioso, en vez de acumularse en exceso en una localización determinada.

El deslizamiento transversal también es fundamental ya que ayuda a disipar la tensión y la presión de los nervios. Se produce de dos formas, la primera es permitir a los nervios que realicen el trayecto más corto entre dos puntos cuando se aplica tensión. Esto es importante en las localizaciones en las que el movimiento transversal es una parte fundamental de la biomecánica local del nervio. La segunda manera es cuando se somete a los nervios a una presión lateral por estructuras vecinas como tendones y músculos.

Por último, Lang y Millesi (como se citó en Shacklock, 2007) manifiestan que al deslizamiento de nervios periféricos en sus lechos, lo proporcionan tejidos conjuntivos específicos. Incluso, otra dimensión del deslizamiento neural es el movimiento de fascículos específicos sobre sus haces vecinos. La capacidad de los nervios para funcionar

de este modo significa que pueden responder tanto interna como externamente a las fuerzas a las que son sometidos.

La compresión es la última y tercera función mecánica principal del sistema nervioso. Las estructuras neurales se pueden deformar de distintas maneras, incluyendo el cambio de forma según la presión que se ejerce sobre ellas. Un ejemplo clínico de compresión ejercido por la superficie de contacto mecánica es la flexión de la muñeca que presiona el nervio mediano en el signo de Phalen. En este caso, los huesos y tendones en combinación con músculos y fascias son los que presionan el nervio. De este modo, la superficie de contacto mecánica transmite fuerzas al sistema nervioso, que responde a estas demandas alterando su propio tamaño y su posición. El sistema nervioso se desplaza con eficacia a favor del gradiente de presión.

Dicho todo esto, Shacklock (2007) revela que tienen un valor clínico especial los movimientos de la superficie de contacto mecánica. Ello es debido a que en ocasiones es necesario ajustar deliberadamente la posición de la superficie de contacto con el fin de alterar la cantidad de presión sobre las estructuras neurales al realizar el diagnóstico y tratamiento específico del problema existente. La presión sobre el sistema nervioso se puede incrementar o disminuir, dependiendo de si se realiza un movimiento de cierre o apertura. El epineuro es el revestimiento acolchado del nervio y es quien va a proteger a los axones de una compresión excesiva.

2.1.3 ¿Cómo se mueven los nervios?

Como se ha mencionado, los tres acontecimientos mecánicos principales de los que depende el sistema nervioso son tensión, deslizamiento y compresión. Se producen de

forma independiente y están causados por una serie compleja de acontecimientos. A continuación se describen los mecanismos mediante los cuales el movimiento corporal produce estos acontecimientos y cómo los puede aprovechar el terapeuta, dichos mecanismos son el movimiento de las articulaciones, el movimiento de los tejidos inervados y el movimiento de la superficie de contacto mecánica.

Por medio de movilizaciones mecánicas, que se dan de forma independiente, se pueden producir movimientos en las articulaciones de tipo convergente y doblamiento de los nervios.

El movimiento de las articulaciones es la primera forma en que se aplican fuerzas inducidas por el movimiento al sistema nervioso. Se produce un incremento de la longitud del contenedor neural en la cara convexa de las articulaciones y una disminución en la cara cóncava. Por tanto, los acontecimientos neurales que siguen el movimiento articular están influidos por la situación del nervio en relación con el eje articular. Si el nervio discurre por la cara convexa, estará sometido a fuerzas de alargamiento, mientras que si se localiza sobre la cara cóncava, estará sometido a fuerzas de acortamiento.

Aunque el contenedor se alarga alrededor de los nervios en la cara convexa de la articulación, los nervios no siguen por completo este movimiento. Esto se debe a que el tejido nervioso se “estira” desde cada extremo del nervio hacia el punto en que se produce el movimiento de la superficie de contacto. En parte esto contrarresta el incremento de la tensión neural al deslizarse los nervios a favor del gradiente de tensión. Entonces, se produce un desplazamiento relativo del nervio hacia la articulación. Los nervios se deslizan en la dirección de la articulación, ya que allí es donde se inicia el alargamiento. Los efectos

en ambos extremos del sistema se suman para producir un movimiento escaso o nulo de los nervios aproximadamente en el punto medio de la articulación. Este fenómeno se denomina “convergencia” y lo proporciona la capacidad de los nervios para “estirar” su tejido y deslizarse en la dirección de la articulación desde sus dos extremos. El fin último de la convergencia es que la tensión se aplique con eficacia sobre la articulación que se mueve.

El punto de convergencia es el lugar en el que el desplazamiento del tejido nervioso en relación con el hueso alcanza valor cero. La convergencia parece ser un acontecimiento neurodinámico común y se produce en el lado opuesto a las articulaciones que se mueven o, si se mueven varias, la convergencia es más evidente al lado de la articulación que más se mueve.

El movimiento de una sola articulación no causará demasiada tensión en las estructuras neurales, en cambio, si se realiza varias en serie se produce un alargamiento mayor de tejidos neurales. Una prueba neurodinámica utiliza este principio al combinar movimientos de varias articulaciones conectadas y los tejidos inervados asociados. El doblamiento de una estructura neural alrededor de su superficie de contacto es un buen ejemplo de la combinación de acontecimientos fundamentales para producir una acción más compleja.

Además de las fuerzas longitudinales que se aplican al sistema nervioso desde la articulación adyacente al nervio, se pueden utilizar los tejidos inervados para producir estos acontecimientos. La prueba de posición contraída es un ejemplo de utilización de los puntos de fijación del sistema nervioso en cada extremo del nervio para aplicar fuerzas de alargamiento sobre el mismo. El sistema nervioso se encuentra unido a su contenedor en el

extremo superior por la duramadre que se inserta en el cráneo y en su extremo inferior por los nervios digitales que terminan en los dedos de los pies. Por lo tanto, los movimientos que aumentan la distancia entre los dos extremos del sistema nervioso (cabeza y pies) incrementarán la tensión sobre los nervios y evocarán movimientos neurales. El conocimiento de la localización del sistema nervioso en los tejidos inervados es una parte integral de la neurodinámica clínica y puede ser útil para el diagnóstico de cuáles son los componentes relevantes para el problema del paciente.

Cada acontecimiento ocupa su dirección específica en el complejo de movimientos. Se debe analizar el sistema nervioso en relación con lo que ocurre en su entorno mecánico. La posición y función mecánica del tejido musculoesquelético en relación con el sistema nervioso incorpora la dinámica de dos sentidos: apertura y cierre de la superficie de contacto mecánica (las relaciones dinámicas entre los dos son importantes para los efectos sobre el sistema nervioso). Por ejemplo, el complejo de movimientos podría mostrar un incremento de la apertura y del cierre, aplicando fuerzas alteradas sobre el sistema nervioso. Esto causaría una inestabilidad multidireccional con expansión de la zona neutral y requeriría ejercicios de control motor para reducir las fuerzas sobre el sistema nervioso.

Los mecanismos de cierre son aquellos que producen un incremento de la presión sobre las estructuras neurales mediante la reducción del espacio que las rodea. Es decir, es un movimiento que reduce la distancia entre los tejidos neurales y el complejo de movimientos que se realiza al momento de la terapia. Un ejemplo de esto es la prueba de Phalen, que cierra las estructuras del túnel carpiano alrededor del nervio mediano y lo comprime. La compresión de las estructuras neurales se produce por el cierre del

contenedor del nervio alrededor de los mismos. Dadas unas condiciones adecuadas, además de la presión de las estructuras del túnel y de la articulación, puede producirse la de los músculos. La compresión de los nervios por músculo es normal.

En cuanto a las causas de los problemas neurales, es posible que la contracción excesiva de un músculo situado junto a un nervio periférico irrite o comprima el nervio. Esto puede no causar cambios en la conducción del nervio, sobre todo si la compresión no es intensa y solo es intermitente. Pero suele ser muy doloroso.

En cambio, los mecanismos de apertura son aquellos que reducen la presión sobre una estructura neural. La reducción de la presión se produce cuando el espacio que rodea la estructura neural aumenta por una maniobra concreta.

Es importante separar los distintos acontecimientos mecánicos descritos anteriormente para la exploración de forma que el diagnóstico y tratamiento se puedan dirigir a los mecanismos patodinámicos específicos. Además, se pueden obtener clínicamente las claves sobre qué componente domina el problema, ya que con frecuencia los signos y síntomas reflejan los mecanismos neurodinámicos.

2.1.4 El sistema nervioso es un conjunto

Tani y cols. (como se citó en Shacklock, 2007) describieron que durante el movimiento del cuerpo se aplica una tensión al sistema nervioso en el lugar en el que se ha iniciado la fuerza. A medida que aumenta la fuerza, la tensión resultante tarda muy poco en transmitirse más a lo largo del sistema nervioso. Zöch et al; Millesi et al (en Shacklock, 2007) refieren que este leve retraso se produce por su viscoelasticidad y está levemente plegado y relajado mientras está en reposo. Tani et al (en Shacklock, 2007) declaran que

para que se produzca el movimiento de un segmento móvil, sólo se transmiten unas fuerzas leves a una distancia corta a lo largo del sistema nervioso, y se disipan fácilmente. A medida que aumenta la magnitud de las fuerzas aplicadas, sus efectos se extienden más a lo largo del sistema nervioso, desde el punto de aplicación de la misma. Esto tiene importantes implicaciones para el terapeuta, ya que la fuerza y la amplitud del movimiento articular son variables importantes en las pruebas neurodinámicas. Cuando el sistema nervioso está en un estado de relajación, unas fuerzas leves producen principalmente efectos locales. Sin embargo, en estado de tensión se pueden utilizar hasta fuerzas pequeñas para mover tejidos neurales muy alejados del punto de aplicación de la prueba.

Dada su naturaleza de continuidad, el sistema nervioso ofrece la capacidad para la diferenciación manual de síntomas, como aspectos importantes del diagnóstico y el tratamiento. En ciertas situaciones, se pueden mover los nervios con una buena especificidad, simplemente por la naturaleza continua del sistema nervioso.

La diferenciación estructural se realiza con todas las pruebas neurodinámicas para obtener información sobre si los acontecimientos neurodinámicos participan en la generación de síntomas. Se logra una diferenciación cuando el terapeuta mueve las estructuras neurales en la región en cuestión sin mover el tejido musculoesquelético de la misma. Cualquier cambio en los síntomas con la maniobra de diferenciación puede indicar un mecanismo neural.

Los acontecimientos mecánicos en un punto del sistema nervioso, pueden producir una cascada de acontecimientos asociados a lo largo del sistema. Por ejemplo, una extensión de la muñeca puede producir tensión en el plexo braquial.

2.1.5 Respuesta del sistema nervioso al movimiento

A medida que se aplican fuerzas a un sistema nervioso en relajación con un movimiento articular determinado, los nervios en la zona de la aplicación de la fuerza se mueven en primer lugar; después, a medida que la tensión se propaga a lo largo del sistema, se inicia el movimiento de los nervios contiguos más alejados. En esta fase inicial del movimiento de la articulación, el principal acontecimiento que tiene lugar en el sistema nervioso es un aflojamiento.

En un grado medio, el aflojamiento se absorbe y aumenta el grado de deslizamiento neural. Y más adelante en el movimiento articular, el aflojamiento y la capacidad de los nervios para deslizarse se consume, lo que origina tensión en los nervios. Estos puntos tienen utilidad clínica, ya que los terapeutas pueden visualizar lo que ocurre durante las técnicas neurodinámicas y aprovechar las variaciones sutiles de las técnicas. Los principios de transmisión de carga en relación con el movimiento neural son fundamentales y es importante tenerlos en cuenta a la hora de aplicar las pruebas neurodinámicas.

Una técnica de deslizamiento deberá ser un movimiento de gran amplitud a través de la zona media del recorrido, realizando un tensado hacia el final de intervalo del movimiento articular. Se pueden realizar combinaciones de técnicas en las que se realicen movimientos de gran amplitud con la misma movilización que en el extremo final del recorrido de la técnica. Esto produciría deslizamiento y tensión en el nervio. Alternativamente, si el objetivo es afectar mínimamente al nervio, se puede utilizar una técnica que sólo induzca el aflojamiento.

Como ya se mencionó, el sistema nervioso es un órgano viscoelástico, esto le brinda al terapeuta grandes oportunidades de actuar sobre la función mecánica intrínseca de los nervios a través del movimiento.

La mayoría de los beneficios mecánicos de la movilización se producen durante pocos segundos y mantener una técnica neurodinámica durante un tiempo más prolongado puede poner en riesgo la estructura neural debido a la posible formación con el tiempo de una isquemia intraneural. Parece que en general, debido a los riesgos asociados con el estiramiento, el movimiento neural es mejor que el estiramiento, ya que es más seguro y es probable que sea, al menos, igualmente eficaz.

2.1.6 Conexiones entre la mecánica y la fisiología

Shacklock ya en 1995 sostenía que la propuesta de que la mecánica y fisiología del sistema nervioso son interdependientes forma la base del concepto de neurodinámica. La aceptación de esta idea permite al terapeuta tener en cuenta, no sólo los efectos de los cambios mecánicos sobre la función neurológica, sino también los mecanismos de dolor.

Lundborg y Dahlin en 1996 (como se citó en Shacklock, 2007), daban a conocer ejemplos de las conexiones entre mecánica y fisiología del sistema nervioso como la presión y la tensión en las estructuras neurales, las cuales provocan isquemia y reducen el transporte axonal. La mejora de la fisiología a través del tratamiento de la función mecánica también es una parte integral del concepto de neurodinámica y puede ser muy eficaz para el diagnóstico y tratamiento. La liberación de la presión o de la tensión en un nervio puede mejorar su fisiología y asociaciones clínicas. Asimismo, si se ofrece al paciente una nueva

forma de moverse se puede reducir la irritación de una estructura neural, proporcionando alivio del dolor y de la discapacidad.

2.1.7 Acontecimientos fisiológicos

Las alteraciones en el flujo sanguíneo intraneural, especialmente por procesos inflamatorios, son una forma en la que los nervios causan dolor sin producir cambios en la velocidad de conducción. Además, la inflamación de los nervios puede ser un motivo por el que los movimientos diarios y las pruebas mecánicas sean anormalmente dolorosos. El flujo de sangre intraneural está regulado por un mecanismo que constantemente equilibra vasoconstricción, vasodilatación y secreción.

Entre los efectos vasodilatadores de los nocirreceptores del nervio y los efectos constrictores de la inervación simpática del nervio se produce una compleja acción de equilibrio. Éste último puede alterarse por cambios adversos en la mecánica o fisiología, como en la irritación por fricción, presión excesiva o estiramiento o alteración de la fisiología del nervio. Una estimulación mecánica repetida es probable que aumente el flujo sanguíneo intraneural, y si es excesiva, originan una respuesta inflamatoria o edematosa en el nervio.

Por otro lado, los nervios precisan el aporte constante de sangre, ya que son especialmente sensibles a la falta de oxígeno y fallan rápidamente en estas circunstancias. Durante un movimiento normal, el flujo de sangre en el nervio se mantiene a través de un complejo sistema de vasos que distorsionan el nervio; aunque tenga propiedades protectoras que mantienen el flujo de sangre, existen unos límites por los cuales los nervios pueden fallar en presencia de fuerzas excesivas, especialmente de compresión y tensión.

En los nervios la tensión causa una disminución del flujo de sangre intraneural. Así también el tiempo es un factor importante de la tensión intraneural. Por ende cuanto más aumenta la duración del estiramiento, mayores serán la isquemia y el tiempo de recuperación necesario.

La compresión de los nervios es un componente normal del movimiento humano. Por tanto, es evidente que el movimiento normal no suele ocasionar la compresión suficiente para alterar las funciones fisiológicas. Sin embargo, en un nervio previamente alterado, los cambios de presión de una magnitud inferior a la que se produce en un nervio sano podría ser suficiente para causar síntomas neuropáticos con fuerzas neurodinámicas normales.

2.2 Neurodinámica específica

La neurodinámica específica se refiere a los efectos locales de los movimientos corporales sobre el sistema nervioso y que son específicos para cada región.

Elvey; Selvaratnam et al; Kleinrensink et al (como se citó en Shacklock, 2007), argumentan que incrementando la distancia entre el hombro y el cuello, la flexión lateral contralateral del cuello ejerce fuerzas tensoras proximales sobre el plexo braquial, que se acompañan por los movimientos de las estructuras neurales en la dirección de la flexión lateral. Las fuerzas de este movimiento se transmiten distalmente hasta los nervios radial y cubital del codo y el nervio mediano en la muñeca.

La flexión lateral contralateral del cuello aumenta invariablemente los síntomas evocados por las pruebas neurodinámicas del mediano y el radial. Esto es fundamental en la diferenciación estructural y sensibilización de las pruebas de las extremidades superiores,

especialmente cuando los síntomas se evocan distalmente. En cambio, la flexión lateral ipsilateral reduce fuertemente los síntomas evocados, sin embargo, no es tan eficaz para la diferenciación estructural.

La depresión escapular aumenta la tensión sobre los nervios periféricos de la extremidad superior causando un incremento de la distancia entre el cuello y el brazo y un incremento de los síntomas. Las raíces nerviosas cervicales se desplazan distalmente con el movimiento y el nervio mediano proximalmente en antebrazo y muñeca.

Elvey, en 1985 (como se citó en Shacklock, 2007), sostenía que la superficie de contacto mecánica entre la apófisis coracoides y un punto medio a lo largo de la diáfisis humeral aumenta la longitud en aproximadamente 2,4 cm en la abducción glenohumeral. Produce un incremento de la tensión en el plexo braquial y en los nervios periféricos más distales y a su vez, produce un deslizamiento distal de los nervios proximales al hombro y un deslizamiento proximal de los nervios distales.

Por otro lado, los efectos sobre los nervios de una rotación externa glenohumeral son contradictorios. Gin, en 1988 (como se citó en Shacklock, 2007), observó que el movimiento no siempre producía un aumento de la tensión, mientras que Selvaratnam et al, también en 1988, (como se citó en Shacklock, 2007) observaron un incremento.

En cuanto a la extensión horizontal glenohumeral, la misma incrementa la tensión en el sistema nervioso y sus síntomas, probablemente porque el nervio discurre anterior a la articulación. Se puede utilizar también para sensibilizar las pruebas neurodinámicas del miembro superior.

Según Kleinrensink et al (en Shacklock, 2007), la rotación interna aumenta la tensión del nervio radial porque discurre posterior a la articulación del hombro y gira en sentido posterolateral alrededor de la diáfisis humeral.

Según Millesi (en Shacklock, 2007), la extensión de codo aumenta la longitud del lecho del nervio mediano en un 20%, lo que se traduce en un incremento de la longitud de este nervio del 4-5%. A juicio de Wright et al (en Shacklock, 2007), la flexión de codo reduce la tensión en el nervio mediano que se pliega bastante en el extremo del intervalo. Por el contrario, teniendo en cuenta a Toby y Hanesworth (en Shacklock, 2007), la flexión de codo aumenta la tensión en el nervio cubital a nivel del codo.

El esfuerzo y el desplazamiento del nervio mediano en la muñeca y codo que se producen durante la pronación y supinación son escasos, probablemente porque estos movimientos no producen grandes cambios en la longitud de la superficie de contacto mecánica. Sin embargo, un aspecto esencial es cuándo se realizan. Si estos movimientos forman parte de una prueba neurodinámica completa en su recorrido máximo, los pequeños cambios en estos nervios producidos por estos movimientos podrían tener efectos significativos sobre las respuestas. Por todo esto, un aspecto clave de la pronosupinación es la oportunidad de aplicar tensión a los nervios a través de la superficie de contacto mecánica.

La flexión de muñeca reduce la tensión sobre el nervio mediano y la extensión la aumenta. El desplazamiento del nervio es proximal con la flexión y distal con la extensión.

La desviación radial y cubital evocan cambios de magnitud similares a la pronosupinación. Cuando los movimientos se realizan en combinación con otros componentes de las pruebas, pueden ser mucho más valiosos.

La flexión de los dedos reduce la tensión del nervio mediano y la extensión la aumenta. La realización de la extensión pasiva del dedo índice produce una tensión significativa en el nervio mediano y se utiliza para el diagnóstico del STC.

2.3 Neuropatodinámica específica

La neuropatodinámica se refiere a las anomalías de la función del sistema nervioso que son fundamentales y que se pueden producir en numerosas localizaciones del cuerpo.

La neuropatodinámica general, se divide al igual que la neurodinámica, en campos generales y específicos. Sin embargo, sólo describiremos la neuropatodinámica específica ya que se relaciona con disfunciones que se producen en regiones específicas del cuerpo y que están afectadas por la anatomía y biomecánica local. Nos pareció apropiado incluir este tema en el marco teórico ya que la patología a investigar, en la presente investigación, es el síndrome del túnel carpiano.

En el pasado, las neuropatías periféricas se han clasificado según los cambios patoanatómicos y fisiopatológicos y su correlación clínica. Las dos clasificaciones más notables las propusieron Seddon (neuropraxia, axonotmesis y neurotmesis) y Sunderland (grado I, II, III, IV y V). Estas clasificaciones son adecuadas en pacientes cuya lesión es lo suficientemente grave para causar alteraciones macroscópicas y neurológicas. Según Shacklock (2007), gran parte del resto de los trastornos neurales eran de distinto tipo de aquellos clasificados por Seddon y Sunderland. En estos casos, no suele existir un

trastorno o pérdida neurológica evidente, pero el problema sigue estando causado por disfunción mecánica o fisiológica (neuropatodinámica) que suele ser intermitente, dinámica y relacionada con perturbaciones del movimiento y la sensibilidad en vez de ser de origen patológico.

Entonces, se puede decir que una disfunción intermitente del sistema nervioso puede ser causa de dolor sin la presencia de un trastorno o de una pérdida de conducción nerviosa. Es decir, las disfunciones neurales se encuentran entremezcladas con disfunciones de los tejidos que rodean al tejido nervioso (superficie de contacto mecánica) y de los tejidos inervados por el sistema nervioso (tejidos inervados).

Por lo tanto, los mecanismos neuropatodinámicos se pueden dividir en aquellos que afectan al sistema nervioso por tres componentes principales: superficie de contacto mecánica, estructuras neurales y tejidos inervados.

Las disfunciones de la superficie de contacto mecánica se producen cuando las fuerzas ejercidas sobre el sistema nervioso por movimiento del complejo, superficie de contacto son anormales o no deseables. Dentro de éstas podemos encontrar:

- Las disfunciones de cierre que se definen como una alteración del mecanismo de cierre del complejo de movilidad (articulaciones, músculos u otros tejidos) que rodean al tejido nervioso y que producen fuerzas anormales o no deseables sobre las estructuras neurales adyacentes.
- La disfunción de apertura de la superficie de contacto que es una anomalía en el mecanismo de apertura del complejo de movimiento que se localiza junto al sistema nervioso.

- La disfunción patoanatómica que se produce cuando una estructura de la superficie de contacto de forma o tamaño anormal ejerce una presión no deseable sobre los elementos neurales.
- Y por último, la disfunción fisiopatológica que se produce cuando, alteraciones fisiopatológicas de la superficie de contacto mecánica causan un proceso patodinámico en las estructuras neurales adyacentes.

Por otro lado, las disfunciones neurales se dividen en:

- Disfunción por deslizamiento neural que se produce cuando una estructura neural muestra un desplazamiento reducido en comparación con la normalidad o es hipersensible a los movimientos de deslizamiento.
- Disfunción de la tensión neural, se produce cuando la dinámica de la tensión del sistema nervioso se altera o no es deseable, dando lugar a una tensión anómala en las estructuras neurales o cuando estas son anormalmente sensibles a estos hechos.
- Hipermovilidad o inestabilidad neural, se produce cuando el desplazamiento de los elementos neurales es mayor de lo normal o deseable.
- Disfunción patoanatómica, se produce cuando los trastornos de la función del sistema nervioso están causados por una patología del sistema nervioso. Éstas patologías pueden estar integradas en las clasificaciones de Seddon y Sunderland.
- Disfunción fisiopatológica, se produce cuando un aspecto de la fisiología del sistema nervioso es anormal.

La mecanosensibilidad es el principal mecanismo por el cual el sistema nervioso se convierte en fuente de dolor con el movimiento y las posturas. Esto es porque permite la

generación de impulsos aferentes de la estructura neural para su procesado en el sistema nervioso central. La mecanosensibilidad es la facilidad con que los tejidos neurales se activan cuando se aplica una fuerza mecánica sobre ellos. Cuanto mayor sea la mecanosensibilidad del nervio, menor será la fuerza necesaria para inducir la actividad y más intensa será la respuesta. Se producen dos tipos de respuestas, las basadas en los impulsos y las químicas. Las correlaciones clínicas del incremento de la mecanosensibilidad son la producción de síntomas, como dolor y parestesias, con estrés mecánico en los nervios inducidos por movimientos corporales normales. La mecanosensibilidad como respuesta directa a la carga mecánica de las estructuras neurales se ha correlacionado con la producción de síntomas en el momento exacto en que se aplica a la fuerza mecánica.

Las disfunciones de los tejidos inervados son causadas por las acciones externas de un sistema nervioso anormal. Los cambios en los tejidos inervados incluyen hiperactividad e hipermovilidad de los músculos, dolor a la palpación en puntos gatillo y alteraciones inflamatorias en las estructuras musculoesqueléticas. Se clasifican en:

- Disfunción del control motor, que es muy importante en relación con el sistema nervioso ya que, si el sistema musculoesquelético no se mueve de forma idónea, las fuerzas que se ejercen sobre el sistema nervioso por la superficie de contacto mecánica serán desfavorables. Al clasificar un problema de control motor relacionado con la neurodinámica, es fundamental establecer si los músculos son una superficie de contacto o tejido inervado y cómo se relaciona su función con el sistema nervioso. Dentro de los tipos de disfunciones del control motor podemos

encontrar: disfunción de hiperactividad muscular protectora, disfunción de desequilibrio muscular, disfunción de hiperactividad muscular localizada, disfunción de hipoactividad muscular y parálisis.

- Disfunción de inflamación, la estimulación mecánica o eléctrica de una estructura neural dañada puede desencadenar una inflamación. En presencia de una neuropatía, la estimulación de la raíz nerviosa dorsal produce inflamación del dermatoma y la activación del nervio periférico produce inflamación en el lecho del nervio. En ocasiones se debe dirigir la atención a los mecanismos inflamatorios del tejido inervado como parte del tratamiento del problema neural. Un incremento de la inflamación se produce cuando el mecanismo inflamatorio de los tejidos inervados aumenta, debido a un incremento de la actividad eferente del sistema nervioso. La disminución de la inflamación se produce cuando los mecanismos inflamatorios de los tejidos inervados se reducen a causa de una reducción de la actividad eferente en el sistema nervioso. Es el opuesto exacto de la anterior. Como señala Lewis (en Shacklock, 2007), en un nervio gravemente dañado, caracterizado por denervación e hiperactividad, la respuesta inflamatoria está alterada, mostrando una falta evidente de rubor y una respuesta cicatrizante menor de lo normal.

2.4 Pruebas neurodinámicas básicas

Ya se ha explicado de qué se trata la neurodinámica y la neuropatodinámica específica, ambos conceptos propuestos por Shacklock.

En el presente apartado se profundizó en las pruebas neurodinámicas básicas, para luego centrarse en la explicación de las pruebas neurodinámicas convencionales para el nervio mediano.

Una prueba neurodinámica es una serie de movimientos corporales que producen acontecimientos mecánicos y fisiológicos en el sistema nervioso dependiendo de los movimientos de la prueba. Se usan para conseguir una impresión del rendimiento mecánico y de la sensibilidad de las estructuras neurales y de sus superficies de contacto y tejidos inervados asociados. En la opinión de Butler y Shacklock (como se citó en Shacklock, 2007), estas inclusiones son necesarias, ya que el sistema nervioso se debe considerar en relación con los sistemas musculoesquelético y nervioso central.

La secuenciación neurodinámica se basa en el principio ya mencionado de que el sistema nervioso no se comporta de forma uniforme. Es la realización de un conjunto determinado de componentes de movimientos corporales, con el fin de producir acontecimientos mecánicos específicos en el sistema nervioso, según esa secuencia (u orden) de componentes de movimiento.

Los datos claves sobre la secuenciación neurodinámica son:

- La secuencia de movimientos afecta a la distribución de síntomas en respuesta a pruebas neurodinámicas.
- Existen más probabilidades de producir una respuesta localizada en la región que se mueve en primer lugar o con más fuerza.
- Se produce una mayor tensión en los nervios en el punto que se mueve en primer lugar.

- La dirección del deslizamiento neural está afectada por el orden con el que se realizan los movimientos de los componentes corporales.
- Los principios de la secuenciación neurodinámica son generales.

Las pruebas neurodinámicas se pueden aplicar teniendo en cuenta las siguientes variables:

- La aplicación general de la fuerza es sencillamente con qué intensidad empuja o tira el terapeuta al realizar la prueba neurodinámica. Es preferible aplicar solamente la fuerza mínima para lograr la información necesaria y tratar con eficacia.
- La localización de la fuerza es importante por dos razones. En primer lugar, la presión aplicada en los puntos de contacto durante una prueba neurodinámica convencional debe ser razonablemente equivalente. En segundo lugar, las fuerzas aplicadas a puntos de contacto específicos durante las pruebas pueden variar según las necesidades de diagnóstico y tratamiento del paciente.
- La resistencia al movimiento difiere de la fuerza. Aunque ambas son importantes para las pruebas neurodinámicas, la fuerza se relaciona con lo que el terapeuta hace, mientras que la percepción de la resistencia es lo que el terapeuta siente. La resistencia al movimiento es importante por varios motivos. Puede indicar un proceso protector que se debe respetar, aunque no siempre se puede evitar. La resistencia es útil en el diagnóstico mecánico mientras que el terapeuta puede decidir si evitar la resistencia o tratarla, dependiendo de las necesidades del paciente.

- Un aspecto fundamental es el mayor o menor recorrido al que se lleva el movimiento en una prueba neurodinámica.
- La duración del movimiento es un aspecto importante en la aplicación de las pruebas neurodinámicas debido a los posibles daños que puede causar su mantenimiento constante. Se deben realizar evaluaciones específicas para analizar el riesgo antes de la aplicación de dichas técnicas.
- Otra variable es la velocidad del movimiento que tendrá efectos específicos sobre el sistema nervioso. En general, las técnicas lentas son más seguras que las rápidas, ya que los nervios tienen la oportunidad de adaptarse a las fuerzas aplicadas y los pacientes tendrán más tiempo para protegerse mediante la contracción muscular. Asimismo, los movimientos lentos, tienen menos posibilidad de provocar impulsos en las fibras nerviosas dañadas que los movimientos rápidos.
- El deslizamiento neurodinámico es una maniobra neurodinámica cuyo fin es producir un movimiento de deslizamiento de estructuras neurales en relación con los tejidos adyacentes. El valor de los deslizamientos neurales es que producen un movimiento considerable de los nervios sin generar demasiada tensión o compresión. En consecuencia, los deslizamientos suelen ser más eficaces para disminuir el dolor o mejorar el desplazamiento de nervios. Para realizar un deslizamiento, se aplica una fuerza longitudinal en un extremo del tracto nervioso, mientras se libera la tensión en el otro.
- Un tensor es una prueba neurodinámica que produce un incremento de la tensión en una estructura neural aumentando la distancia entre cada extremo del nervio. Se

basa en la viscoelasticidad natural del sistema nervioso y no supera el límite elástico. Por tanto, la técnica no causa daños y si se practica con suavidad, puede mejorar las funciones neurales viscoelásticas y fisiológicas. Un tensor no es un estiramiento, implica un alargamiento brusco y permanente en el que se supera el límite elástico de la estructura neural y causa daños. Un aspecto clave del tensor es que, además de mover las articulaciones, se utiliza el tejido innervado para aplicar tensión al nervio.

2.4.1 Aspectos generales de la técnica

Explicación al paciente. Se le debe explicar al paciente el procedimiento que se le va a realizar antes de las pruebas, para que el paciente sepa que le va a suceder, de forma que se relaje y coopere plenamente. Si el paciente se siente inseguro aumentará el riesgo de una respuesta temerosa y protectora y esto dificultará las pruebas. Sin embargo, es preferible omitir las instrucciones de la prueba ya que la explicación influye sobre el dolor y el control motor y estos aspectos deben ser lo más neutrales posibles antes y durante la prueba. Entonces, se debe informar al paciente sobre el procedimiento, lograr el consentimiento, su tranquilidad y un abordaje lo más neutral posible, de modo que no se despierten expectativas o preocupaciones en el paciente. También es importante que la prueba provoque síntomas leves o moderados, para que el paciente mantenga la confianza y no demuestre ningún temor la próxima vez que se le realice la prueba.

Comparación bilateral. La comparación bilateral de las respuestas a las pruebas neurodinámicas proporciona la oportunidad de detectar cambios sutiles y establecer respuestas base para la detección de anomalías.

Probar primero el lado no afectado. Para tranquilizar al paciente de que las pruebas neurodinámicas que se van a realizar son aceptables para él, se puede realizar la prueba en el lado contralateral antes de probar el lado afectado. Esto sirve también para comparar las respuestas a las pruebas del lado afectado.

Mantener con precisión cada movimiento. Conforme se completa cada movimiento de la prueba neurodinámica, se debe mantener fijo mientras se añaden el resto de los movimientos. Si no se reduce la tensión en el sistema nervioso, se altera la secuencia neurodinámica y es una fuente de imprecisión. Por lo tanto, a no ser que se realicen modificaciones por motivos específicos, una vez que se aplica el movimiento, normalmente se mantiene fijo toda la prueba, excepto si es un movimiento de diferenciación.

Trabajar con delicadeza y sin prisas. Esto es fundamental, ya que ayuda a que durante la prueba no se provoquen síntomas y permite notar las anomalías en los movimientos más fácilmente, además de incrementar la confianza y cooperación del paciente. También le ofrece al paciente una experiencia de seguridad y la oportunidad de que se protejan.

Evocar frente a provocar. Provocar tiene una acepción más negativa y sugiere que el dolor causado es más intenso y dura más que al evocar. Evocar significa producir un efecto que solo es una producción breve de los síntomas, y es un término menos nocivo. Por lo tanto, el objetivo es evocar los síntomas como parte de la evaluación de la respuesta.

Duración breve de las pruebas. La técnica no debe mantenerse mucho tiempo, es imposible ser completamente específico sobre el tiempo que deben durar las pruebas ya que esta variable está influida por numerosos factores.

Observar la localización y las características de los síntomas. Es fundamental la observación de la localización y características de los síntomas durante las pruebas neurodinámicas. La localización se puede utilizar para determinar si la distribución de los síntomas es normal y las características de los estos ayudan a diferenciar los tipos de respuesta normal o anormal.

Realizar una diferenciación estructural. Sin este procedimiento, no existen pruebas de un mecanismo neurodinámico y las pruebas podrían dar resultados falsos positivos o falsos negativos, que se traduciría en un tratamiento incorrecto o ausencia de tratamiento. Es fundamental que la técnica de diferenciación estructural se realice con precisión.

Emplear diagramas de movimiento. El empleo de diagramas de movimiento mentales durante las pruebas es una parte clave de la terapia manual general y resulta esencial para detectar variaciones leves en las respuestas a las pruebas neurodinámicas. Incluso es posible que revele solamente la anomalía detectable.

Movimientos antiálgicos. Con frecuencia los pacientes realizan involuntariamente pequeños movimientos que reducen las fuerzas del sistema nervioso. Por ejemplo, la elevación de la escápula durante pruebas de la extremidad superior. Otros más sutiles consisten en una pronación cuando se realiza la prueba del mediano. Es importante detectar estas adaptaciones y corregirlas durante las pruebas. La reproducción de los síntomas mediante corrección manual confirma la importancia del movimiento compensatorio.

Cambios cualitativos en la técnica producen cambios cuantificables en el diagnóstico. Pequeñas variaciones de la técnica pueden llevar a diagnósticos

completamente diferentes. Por ejemplo, si no se completa la realización del componente de diferenciación estructural de una prueba, el diagnóstico podría ser que la respuesta a la prueba es musculoesquelética. La realización de la diferenciación estructural completa y con precisión puede producir un cambio en la respuesta neurodinámica. Otro ejemplo sería no detectar un pequeño movimiento que reduce la tensión en el sistema nervioso. La prevención manual de este movimiento probará con más eficacia las estructuras neurales y puede causar una transición desde una respuesta neural normal a una anormal o incluso sintomática.

Para finalizar con este tema, es preciso aclarar que debido a que la neurodinámica se utiliza tanto para la evaluación como para el tratamiento de alteraciones o trastornos del sistema nervioso periférico, hay ciertas cuestiones que han sido detalladas anteriormente que sólo corresponden a la neurodinámica como método de evaluación. De todos modos, se cree adecuada su inclusión ya que ayudan a mejorar la descripción, explicación y entendimiento de la teoría.

2.5 Pruebas neurodinámicas convencionales

En cuanto a la terminología para las descripciones de las técnicas, lejos y cerca se usan para denominar qué miembro utiliza el terapeuta ocupacional para realizar una técnica. Lejos significa que los miembros del terapeuta están más alejados del paciente, y cerca se asocia a que sus miembros están más cercanos al paciente. Distal y proximal generalmente se refieren a las posiciones del terapeuta sobre el paciente. Posición craneal significa que el terapeuta se encuentra mirando en dirección a la cabeza del paciente y posición caudal hacia los pies.

2.5.1 Prueba neurodinámica 1 del mediano (PNM1)

La prueba neurodinámica del miembro superior 1 básica, o prueba neurodinámica 1 del mediano (PNM1), mueve la mayoría de los nervios entre el cuello y la mano, incluyendo los nervios mediano, radial y cubital, el plexo braquial, nervios raquídeos y raíces nerviosas cervicales.

Preparación

- Posición del paciente: supina; brazos a ambos lados, hombros rectos en relación con el borde del colchón; sin almohada; en caso posible, cuerpo recto.
- Posición del terapeuta: de pie, mirando en dirección cefálica y paralelo al paciente con la cadera cercana aproximada a la camilla. El pie cercano se adelanta.
- Sujeción de las manos: la mano cercana del terapeuta presiona la camilla por encima del hombro del paciente, utilizando como apoyo los nudillos. A continuación, los dedos del terapeuta se doblan suavemente debajo de la escápula, aunque se mantienen rectos y apoyados sobre la camilla. En este punto, el terapeuta no aplica una presión caudal sobre la superficie superior del hombro. Por el contrario, se centra en apoyarse firmemente sobre los nudillos con el codo recto. Esto sirve para crear una fricción entre los nudillos y la camilla de forma que se evita la elevación de la escápula por la resistencia natural del contacto del terapeuta con la superficie en vez de tener que realizar una depresión escapular activa al paciente. El terapeuta puede entonces realizar pequeños ajustes en la depresión escapular mediante la flexión/extensión de muñeca. La mano distal del terapeuta

sujeta la mano del paciente con una sujeción de pistola con el pulgar del paciente extendido para aplicar tensión a la rama motora del nervio mediano. Los dedos del terapeuta rodean los dedos del paciente, distal a las articulaciones metacarpofalángicas.

Movimientos

- Abducción glenohumeral: si es posible hasta 90-110° en plano frontal. Se evita la elevación de la escápula.
- Rotación glenohumeral externa: hasta el recorrido permitido. Este movimiento suele detenerse a los 90° si el paciente tiene mucha movilidad. El motivo para realizar la rotación externa inmediatamente después de la abducción es que todos los movimientos del hombro se completan al mismo tiempo.
- Supinación del antebrazo y extensión de muñeca y dedos.
- Extensión de codo: el terapeuta debe asegurarse de que este movimiento no provoca una aducción glenohumeral. Esto se logra en parte al sujetar el terapeuta el brazo del paciente sobre su cadera cercana mientras flexiona levemente su rodilla y cadera.
- Diferenciación estructural: si se han de diferenciar síntomas proximales, se libera la muñeca de su posición extendida. Si se deben diferenciar síntomas distales, el cuello se mueve en una flexión lateral contralateral. Desafortunadamente todos los pacientes realizan mal la flexión lateral contralateral. Por lo tanto suele ser necesario colocar el cuello en flexión lateral contralateral antes de la prueba, y

después pedirle al paciente que vuelva la cabeza a la línea media en la fase final de la prueba.

Problemas frecuentes en la técnica

- La base de la mano proximal que estabiliza la escápula suele empujar en dirección posterior sobre la parte delantera del hombro. Esto no debería suceder porque la articulación de la muñeca del terapeuta debería mantenerse recta para que la fuerza ejercida hacia abajo que discurre por su brazo cause fricción en la camilla, evitando así la elevación de la escápula.
- Falta de prevención adecuada en la elevación escapular. Si no se ejerce la suficiente presión sobre la camilla, el terapeuta se verá obligado a aplicar una depresión escapular activa, por lo que la prueba es más difícil y menos precisa.
- No mantener la abducción glenohumeral durante los componentes más distales de la prueba. Durante la realización de la extensión de codo, el terapeuta suele permitir la aducción del brazo del paciente por la falta de apoyo de su mano proximal.
- No controlar el componente de rotación externa durante la realización de la extensión de codo, esto altera la prueba. Debe controlarse que la extensión de codo se realiza exactamente en el plano del movimiento en relación con el húmero.
- Tirar de la mano del paciente hacia una desviación cubital. El terapeuta debe elevar su propio codo lo suficiente para facilitar la extensión de muñeca en el plano correcto a medida que se extiende el codo del paciente. Así mismo la falta de elevación del codo del terapeuta tiende a mover la extremidad superior del paciente en rotación interna, lo que reduce la eficacia de la prueba. El terapeuta debe tener en

cuenta los planos y ejes de cada movimiento para asegurar que la prueba se realice con precisión.

Respuesta normal. Los síntomas más frecuentes son tirantez en la región anterior del codo, que se extiende hasta los tres primeros dedos. En ocasiones se produce hormigueo en la distribución del nervio mediano. Estos síntomas suelen aumentar con la flexión lateral contralateral de la columna cervical. En ocasiones se suele sentir una tirantez en la cara anterior del hombro. En cuanto a la amplitud del movimiento normal, se da entre -60° y la extensión completa de codo.

Técnica modificada: PNM1 con apoyo. En algunos casos en los que se precisa más apoyo para el miembro superior, resulta útil modificar la técnica PNM1 básica. En este procedimiento, el terapeuta sujeta el brazo del paciente con su propia mano proximal, sustituyendo la técnica de “nudillos sobre la camilla” para apoyarse sobre la misma con el codo. El antebrazo del terapeuta puede entonces sujetar el codo y brazo del paciente. Esto se puede realizar en casos de inestabilidad de hombro, dolor intenso en el que es importante un control de la técnica si el paciente está especialmente preocupado por la provocación de dolor.

2.5.2 Prueba neurodinámica 2 del mediano (PNM2)

Al igual que la PNM1, esta versión explora las raíces nerviosas cervicales inferiores, los nervios raquídeos asociados, el plexo braquial y el nervio mediano. Los síntomas que causan esta prueba también son del nervio mediano.

Indicaciones. La PNM2 se debería realizar cuando los síntomas se manifiestan en el recorrido del nervio mediano, y especialmente cuando se provocan los síntomas del

paciente con movimientos de depresión escapular. Esto se debe a que la depresión escapular es un componente importante de la prueba y es posible que simule el proceso desencadenante. La prueba también se puede utilizar en lugar de la PNM1 para proteger la articulación del hombro disminuyendo el grado de abducción realizada. La prueba también puede estar indicada en caso de cirugía reciente en la región del hombro en las que la intención es evaluar el sistema nervioso sin realizar una abducción glenohumeral. La prueba también puede estar indicada en condiciones en las que la abducción o bien está contraindicada o es imposible o cuando el objetivo es probar un movimiento de provocación específico más eficazmente que con la PNM1.

Preparación

- Posición del paciente: supina, hombro por encima del borde de la camilla y, si es posible, sin almohada.
- Posición del terapeuta: de pie, con las piernas separadas, con la pierna cercana adelantada y mirando en dirección caudal. La superficie anterior de la cadera cercana se sitúa contra la superficie superior del hombro del paciente. En este punto no se aplica presión sobre la escápula.
- Posición de las manos: el terapeuta se inclina sobre el brazo del paciente. Su mano cercana sujeta el codo del paciente mientras pasa su antebrazo por encima del abdomen del paciente (sin apoyarse sobre el mismo). La mano alejada sujeta la mano del paciente engancho su pulgar por detrás de las articulaciones metacarpofalángicas del paciente. Esta sujeción es esencial para la realización de la

técnica, ya que permite extender simultáneamente la muñeca, los dedos y el pulgar del paciente.

- Posición de las articulaciones: el codo del paciente está a 90°, con posición neutra de muñeca y dedos.

Movimientos

- Depresión de la escápula: incorporando con suavidad el aflojamiento del nervio y músculos.
- Extensión del codo hasta una amplitud variable.
- Rotación/supinación externa en el plano horizontal (frontal) si se puede. El motivo para realizar estos movimientos hasta el plano frontal es que existe una gran variación entre individuos, y este parámetro ayuda a estandarizar las pruebas.
- Extensión de muñeca y dedos.
- Abducción glenohumeral, en caso necesario: si los síntomas del paciente son positivos a la diferenciación estructural en este punto y se ha obtenido la suficiente información, puede no ser necesario realizar la abducción, ya que el movimiento puede ser molesto incluso en personas asintomáticas.
- Diferenciación estructural: el terapeuta libera una pequeña cantidad de presión de la depresión escapular, sin mover nada más. La escápula solo debe moverse unos cuantos milímetros como máximo, ya que esto suele ser suficiente para producir un cambio en la respuesta de los síntomas distales.

Problemas frecuentes

- No controlar la depresión escapular. Esto causa que se permita una importante abducción glenohumeral antes de que aparezcan los síntomas. Si se produce una gran abducción, el terapeuta debería reiniciar la depresión escapular.
- El terapeuta no mantiene su codo lo suficientemente elevado como para realizar correctamente la extensión de codo y muñeca.
- No sujetar correctamente la mano del paciente, lo que provoca que el terapeuta no pueda posicionar correctamente su mano para realizar las tomas adecuadas.

Respuesta normal. La respuesta de esta prueba es similar a la de la PNM1. En ocasiones se produce hormigueo en la mano y dedos. Todos los síntomas disminuyen con la liberación de la depresión escapular. En cuanto a la amplitud del movimiento normal, generalmente se realiza una extensión completa del codo y una abducción de hombro entre 0° y 50°. Y, referido a los movimientos de sensibilización, la flexión lateral contralateral de la columna cervical es uno de ellos.

2.6 Técnicas de automovilización neurodinámica

Aquí se redactaron las técnicas de automovilización neurodinámica (o de autotratamiento) para el nervio mediano que fueron las implementadas en el protocolo de rehabilitación para pacientes con STC. Dichas técnicas las propone Butler (2009) en su libro “Movilización del sistema nervioso” (como ya se mencionó al principio del presente capítulo). Las mismas se basan y surgen a partir de las pruebas neurodinámicas convencionales que son realizadas por el terapeuta (también mencionadas anteriormente).

Butler (2009), sostiene que el período de duración de un contacto de tratamiento con un terapeuta raramente rendirá un beneficio máximo a menos que el paciente pueda aplicar los movimientos y principios terapéuticos en su casa. Según dicho autor, hay dos aspectos principales en el autotratamiento. El primero son las técnicas de automovilización, como un tratamiento aislado o mejor como un progreso y una continuación del tratamiento iniciado. El segundo aspecto es la adaptación de la postura y el enfoque hacia el sistema nervioso. En ambas áreas, igual que cuando surge una técnica, el tipo, el momento adecuado y la cantidad de autotratamiento diferirá en cada paciente. La automovilización del sistema nervioso no debería diferir mucho de la movilización de otras estructuras. Con un conocimiento de las precauciones y contraindicaciones, la neurobiomecánica y la patología, no es difícil la aplicación de los ejercicios.

Antes de prescribir una automovilización el terapeuta y el paciente deben ser conscientes de la probable afectación de la movilización. Si las técnicas de tratamiento están teniendo la respuesta deseada, una movilización similar realizada en casa debe producir también las respuestas deseadas. La técnica debe ser acorde al paciente, no puede haber una prescripción uniforme. Si se diseña un tratamiento activo acorde con cada paciente, también debe hacerse en el caso del autotratamiento.

La automovilización del sistema nervioso normalmente implica una o dos maniobras, no lleva mucho tiempo (quizás unos pocos minutos al día) y el paciente suele sentirse mejor después.

Desde el punto de vista de Stone (como se citó en Butler, 2009), algunos factores que aumentan el cumplimiento son la simplicidad de la prescripción, un conocimiento del

paciente sobre los efectos de la falta de cumplimiento de las recomendaciones y una información específica sobre los ejercicios (cuántos hacer, con qué frecuencia y cuándo parar).

El principio de dolor mecánico es mejor para una automovilización. Esto significa que durante un ejercicio el paciente puede producir síntomas, siempre que estos síntomas desaparezcan cuando se libera la movilización. El paciente debe tener en cuenta realizar el ejercicio hasta sentir el dolor deseado, suspender el estiramiento y siempre que los síntomas se atenúan es seguro continuar. Siguiendo este principio más las sugerencias del terapeuta, la técnica podrá ser realizada más fuerte durante más tiempo.

Aunque haya algún componente de irreversibilidad, se intenta que con una movilización continua, en casa y en la clínica se pueda obtener algún beneficio. En algunos estados fisiopatológicos es beneficiosa una movilización suave y repetida, mientras que en algunos estados patomecánicos crónicos son óptimas una o dos movilizaciones fuertes.

2.6.1 Automovilización neurodinámica 1 del mediano

- Posición del paciente: de pie, perpendicular a una pared. Hombro abducido (lo máximo posible) y rotado externamente, codo extendido, muñeca extendida, mano apoyada en la pared. Se puede añadir flexión contralateral del cuello para aumentar la tensión. Esta posición podría pensarse como un punto de comienzo con muchas variaciones posibles de posición y del componente utilizado para movilizarse. Es necesario tener en cuenta:
 - Ambas rotaciones, interna y externa, de hombro pueden añadirse fácilmente.

- Pueden alterarse la amplitud de abducción de hombro y la flexión y extensión horizontal.
- El antebrazo puede estar supinado o pronado.
- La movilización puede venir entonces del cuello, del hombro o del codo.
- Un problema para la automovilización de esta prueba es la depresión de hombro, que es difícil de mantener. El paciente puede tener que mantener el componente de depresión utilizando el otro brazo.

2.6.2 Automovilización neurodinámica 2 del mediano

- Posición del paciente: de pie, hombro levemente abducido y en rotación externa, codo extendido, antebrazo supinado y muñeca extendida. Con flexión contralateral de cuello.
- Otra variante es de pie, miembro superior aducido, rotación externa de hombro, codo extendido, antebrazo supinado y muñeca en posición neutra con palma de la mano mirando hacia el frente.

2.6.3 Otras propuestas de automovilización neurodinámica del nervio mediano planteadas por las autoras

A continuación se brindan ejemplos de automovilizaciones de deslizamiento del nervio mediano, los cuales deben ser movimientos suaves y sin ser forzados. En caso de desencadenamiento de la sintomatología mientras se realizan, se debe suspender.

- a) Posición del paciente: de pie o sedente. Hombro abducido a 30° y rotado externamente. Codo extendido, antebrazo supinado, muñeca en posición neutra y dedos relajados.

- Partiendo de la posición inicial, se realizan movimientos dinámicos de flexión de codo acompañados de flexión contralateral de cuello, intercalando con extensión de codo y flexión homolateral de cuello en conjunto.
- A medida que progresa el tratamiento, disminuye la sintomatología y el dolor, es posible ir aumentando progresivamente la abducción de hombro hasta llegar a los 90°.

b) Posición del paciente: de pie o sedente. Hombro abducido a 90° y rotado externamente. Codo extendido, antebrazo supinado, muñeca en posición neutra y dedos relajados.

- Partiendo de la posición inicial, se realizan movimientos dinámicos de flexión de codo acompañados de extensión de muñeca, intercalando con extensión de codo y flexión de muñeca en conjunto.

Y por último, se brindan ejemplos de automovilizaciones de tensión del nervio mediano, las cuales deben ser movimientos suaves y sin ser forzados. En caso de desencadenamiento de la sintomatología mientras se realizan, se debe suspender. Las repeticiones de las movilizaciones en tensión son menores que las de deslizamiento.

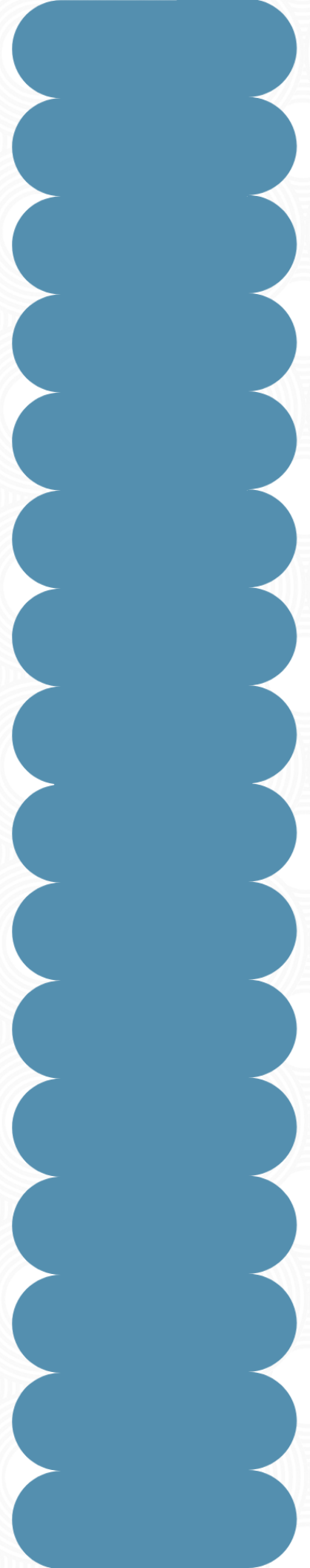
a) Posición del paciente: de pie o sedente. Depresión escapular, hombro abducido a 30° y rotado externamente. Codo extendido, antebrazo supinado, muñeca en posición neutra y dedos relajados.

- Partiendo de la posición inicial, simplemente se realizan movimientos continuos de extensión de muñeca, partiendo de la posición neutra de la misma.

- A medida que progresa el tratamiento, disminuye la sintomatología y el dolor, es posible ir aumentando progresivamente la abducción de hombro hasta llegar a los 90°.
- A su vez, se puede incorporar la flexión contralateral del cuello cuando se extiende la muñeca.

Para concluir, se advierte que el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano, es descrito en mayor profundidad en el capítulo cinco y en el anexo N°6 de la presente investigación.

CAPÍTULO 3:
DOLOR



En este capítulo se describe la primer variable a investigar, el dolor.

De acuerdo con Arroyo et al (2014), el dolor ocasiona problemas tanto físicos como psicológicos, afectando al desempeño de las AVD y pudiendo interrumpir los roles ocupacionales. Tiene un impacto negativo importante en la calidad de vida de las personas afectadas, ocasionando limitaciones en la productividad, la vida personal y familiar, así como una disminución de la capacidad para realizar las AVD. El dolor provoca que las personas afectadas dediquen más tiempo a realizar una tarea, tomen descansos a menudo, modifiquen la forma de llevar a cabo las mismas, o necesiten la ayuda de otros. Desde Terapia Ocupacional, se ponen en marcha medidas para realizar las AVD, tales como, modificaciones del entorno, promoción de las posturas adecuadas, adaptación de las actividades, cambio de hábitos del desempeño ocupacional, entre otros.

Las personas con STC a menudo experimentan pérdida de la función como resultado de la variedad de los síntomas asociados a la patología, estos síntomas incluyen dolor. Como señala Allan Basbaum (1995), las sensaciones a las que se le da el nombre de dolor (pinchazos, quemazón, dolorimiento, picaduras y dolor sordo), son las modalidades sensitivas más características de todas. El dolor, es por supuesto, una submodalidad de sensaciones somáticas como las del tacto, la presión y la posición, y tiene una importante función protectora, ya que nos avisa de una lesión que debe ser evitada o tratada. La intensidad con la que se siente el dolor se ve afectada por condiciones circunstanciales, y el mismo estímulo puede producir respuestas diferentes en distintos individuos, en condiciones similares.

3.1 Definición y clasificación del dolor

De acuerdo con la International Association for the Study of Pain (2011), el dolor se define como una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño. Empleando las palabras de García-Andreu (2017), esta definición subraya que no solamente se involucra el proceso fisiológico de estimulación de nociceptores, sino que abarca también un componente afectivo importante. Esto es lo que hace al dolor un fenómeno tan complejo, personal e intransferible. El dolor es parte de nuestras vidas desde el momento mismo que nacemos, incluso antes.

Como plantea Puebla Díaz (2005), se puede clasificar el dolor atendiendo a diferentes criterios:

Según su duración

Agudo. Limitado en el tiempo, con una duración inferior a los 3 meses y un escaso componente psicológico.

Crónico. Se trata de aquel dolor cuya duración se extiende más allá de 3 a 6 meses, continuando por más tiempo de la duración esperada de la curación natural relacionada con el trastorno asociado al dolor, y que presenta un componente psicológico severo.

Según su patogenia

Nociceptivo. Se trata del dolor debido a la excitación de los nociceptores de alto umbral debido a estímulos mecánicos. Es el más frecuente, y principal responsable del dolor de tipo agudo. Según los nociceptores afectados, el dolor puede ser somático o visceral.

Neuropático. Se trata de un dolor punzante, quemante, acompañado de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia. Puede producirse debido a dos condiciones:

- Estímulo directo del sistema nervioso central (SNC), de modo que tienen lugar los llamados síndromes de sensibilidad central (CSS), definidos por un desequilibrio o alteración primaria del SNC que conduce a la amplificación del dolor.
- Lesión de los nervios periféricos que pueden resultar de enfermedades sistémicas que causan polineuropatía y mononeuritis múltiple, o por situaciones de traumatismo, compresión e inflamación, que causan mononeuropatía o radiculopatía.

Por tanto, se producen lesiones de las fibras nerviosas periféricas o centrales que conducen a la generación de potenciales de acción espontáneos y a una disminución del umbral nociceptivo. De modo que, el dolor neuropático puede producirse como resultado de un proceso patológico (asociado a lesión nerviosa) agudo o crónico, generando un dolor agudo o crónico; o bien puede producirse como resultado de la transición de un proceso doloroso nociceptivo agudo a crónico, por cambios en la función nerviosa a través de mecanismos que se detallarán más adelante.

Según su localización

El dolor nociceptivo se divide en dolor somático (activación de receptores de la piel y el sistema musculoesquelético) y dolor visceral (que se produce por alteraciones en los órganos internos). El dolor neuropático se divide en central y periférico.

Según su curso

Continuo. Dolor que perdura durante todo el día.

Irruptivo. Es cuando hay una exacerbación transitoria del dolor en pacientes bien controlados que tienen un dolor de fondo estable.

Según su intensidad

Leve. No interfiere en las actividades del día a día.

Moderado. Obstaculiza y dificulta las actividades cotidianas.

Intenso. Interfiere con el descanso.

3.2 Dolor neuropático y tratamiento

Se hizo hincapié en el dolor neuropático, característico del STC, que ya fue descrito brevemente con anterioridad.

Empleando las palabras de Colloca y cols. (como se citó en Fernández Pérez y Pérez González, 2020), el dolor neuropático periférico es una de las principales manifestaciones provocadas por una lesión en el sistema nervioso somatosensorial, periférico o central, como respuesta maladaptativa a un proceso de daño tisular nervioso. Suele ir acompañado de pérdida de la función, manifestaciones de dolor espontáneas y aumento de la sensibilidad ante estímulos, normalmente de etiología desconocida. Como plantean Burstein y cols. (como se citó en Fernández Pérez y Pérez González, 2020), uno de los principales signos es la distribución de los síntomas a lo largo de un territorio nervioso determinado, pudiendo extenderse también más allá de los límites de este, acompañado también por signos y síntomas como pérdida de sensibilidad, sensación de descarga eléctrica, agujas, hormigueo o quemazón, con distribución dermatómica o no. En muchos

casos las sensaciones anormales coexisten con un déficit sensitivo y una disfunción local del sistema autónomo. Los dolores en cuestión se clasifican en la clínica con base en el mecanismo que los desencadenó o en la distribución anatómica de la molestia. El resultado de una lesión nerviosa provoca severas limitaciones en las AVD, trastornos del sueño y altos factores psicosociales si no se maneja con precaución.

Tal como expresan los autores Fernández Pérez y Pérez González (2020), la afectación nerviosa periférica produce rápidos cambios a nivel periférico y central con respecto al procesamiento de los estímulos somatosensoriales, pudiendo desarrollar hiperalgesia o alodinia y cronificándose en la mayoría de casos. Para lograr un diagnóstico de dolor neuropático, debe evidenciarse una alteración en la conducción nerviosa con herramientas clínicas validadas para su diagnóstico, desde la velocidad de conducción nerviosa (VCN) combinada con electromiografía (EMG) o biopsias, hasta cuestionarios o algunos test cuantitativos sensoriales (TCS) para evidenciar algunos signos como hiperalgesia o alodinia. La enfermedad del nervio puede ser manifiesta y expresarse con los cambios sensitivos, motores, reflejos y vegetativos ordinarios, o bien estos cambios pueden ser imperceptibles con las pruebas estándar. En este último caso se utiliza con frecuencia el término neuralgia.

Con respecto a los abordajes clínicos, Finnerup y cols. (como se citó en Fernández Pérez y Pérez González, 2020) expresan que la mayoría de estos suelen ser paliativos, en concreto farmacológicos (con un nivel de evidencia moderada-alta para la disminución del dolor), usando antiepilépticos y analgésicos como la pregabalina y gabapentina, antidepresivos como inhibidores de la recaptación de la serotonina y noradrenalina. No

obstante, estos fármacos deben ser controlados con cuidado, ya que existe un alto riesgo de aparición de efectos secundarios adversos.

3.3 Evaluación del dolor

En la opinión de Vicente Herrero y cols. (2018), definir el dolor y hacerlo de tal manera que tenga una aceptación unánime es complejo, puesto que se trata de una experiencia individual y subjetiva, a lo que se une el hecho de que no existe método científico que lo haga “medible”, y se acompaña la percepción de un heterogéneo grupo de matices y sensaciones que pueden incrementarla. Esta dificultad para evaluarlo hace que se recurra a instrumentos que, con el mínimo esfuerzo para el paciente, sean fácilmente comprensibles y que demuestren fiabilidad y validez; por ello, junto con la información que proporciona la historia clínica, se ha recurrido tradicionalmente a escalas: analógica, verbal, numérica, gráfica, etc.

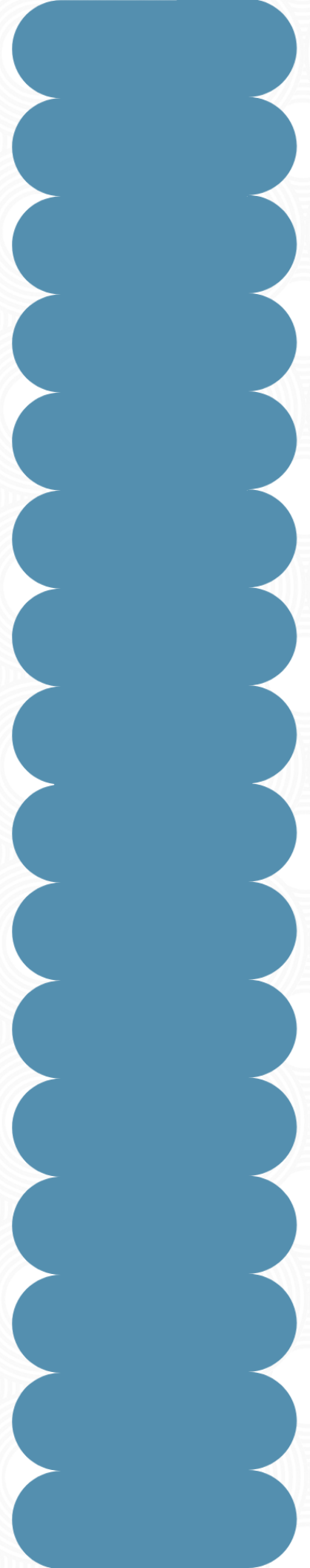
Según dichos autores, previamente al uso de estas escalas es necesario que el paciente entienda el significado y contenidos del cuestionario o de la escala, y su utilidad como herramienta de evaluación en la evolución de su sintomatología y en su aplicación para la toma de decisiones terapéuticas. El paciente ha de estar en condiciones cognitivas adecuadas que garanticen su capacidad para colaborar. El lenguaje ha de estar en concordancia con el nivel cultural del paciente y el evaluador ha de puntuar sin interferir ni juzgar.

La evaluación del dolor es un requisito previo y crucial para la clasificación precisa del dolor. Además de su indudable importancia diagnóstica, es fundamental para monitorizar el curso longitudinal del trastorno del dolor y cuantificar la eficacia de su

tratamiento. Una evaluación correcta debe abordar múltiples aspectos del dolor y, por otra parte, la evaluación del dolor debe incorporar métodos para identificar los mecanismos fisiopatológicos subyacentes del mismo.

Uno de los tantos instrumentos de evaluación del dolor, es la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA). Permite medir la intensidad del mismo con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. La EVA se encuentra en el anexo N°4.

CAPÍTULO 4:
DESEMPEÑO EN
AVD



En este capítulo se describe la segunda variable a investigar, el desempeño en actividades de la vida diaria (AVD).

4.1 Desempeño ocupacional

Para poder hablar de las AVD, es importante determinar que forman parte de un concepto más amplio, entendido como desempeño ocupacional. El mismo es definido por Ávila, A. et al (2010) como:

El acto de hacer y completar una actividad u ocupación elegida y que es el resultado del intercambio dinámico entre el cliente, el contexto y la actividad. Mejorar o aumentar las habilidades y patrones en el desempeño ocupacional lleva a participar en ocupaciones o actividades. (p.51)

Las áreas del desempeño ocupacional son amplias categorías de la actividad humana que forman parte de la actividad cotidiana y se clasifican según el Marco de Trabajo para la Práctica de Terapia Ocupacional (2010) en: Actividades de la Vida Diaria (AVD), Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), educación, trabajo, juego, ocio y participación social.

4.2 Actividades de la vida diaria

La definición de AVD, como cualquier otra, fue sufriendo modificaciones a lo largo del tiempo. A continuación se realizó una pequeña síntesis de las diferentes definiciones que algunos autores fueron elaborando con el correr del tiempo hasta la actualidad.

Trombly, en 1983 (como se citó en Moruno y Romero, 2006), definió a las AVD como “aquellas tareas ocupacionales que una persona lleva a cabo diariamente para prepararse, o como un auxiliar, en las tareas propias de su rol”. Mosey, en 1986 (como se

citó en Moruno y Romero, 2006), consideró que las AVD son “todas aquellas actividades que uno debe empeñarse o llevar a cabo para participar con comodidad en otras facetas de la vida. Estas actividades pueden ser subdivididas en autocuidado, comunicación y transporte”. En 1994, Rogers y Holm (como se citó en Moruno y Romero, 2006) describen las ADL (Activities of Daily Living) como “aquellas actividades orientadas hacia el cuidado del propio cuerpo, también llamadas Actividades Básicas de la Vida Diaria o Actividades Personales de la Vida Diaria”.

Otra definición es la propuesta por Begoña Polonio López (2003):

En un principio se entendía que las AVD eran únicamente las actividades básicas como comer, vestirse, etc. Sin embargo, actualmente el término AVD engloba todas las áreas ocupacionales definidas por la Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA, 1999): autocuidado, productividad y ocio, y tiempo libre. Es decir, son todas aquellas actividades, valga la redundancia, que realiza una persona desde que se levanta hasta que vuelve a levantarse al día siguiente. (p.70)

Por otro lado, Kielhofner (2006) las define como las tareas vitales típicas necesarias para el cuidado de sí mismo y el automantenimiento, tales como el aseo, el baño, la alimentación, la limpieza de la casa y la lavandería.

Por último, Moruno y Romero (2006) plantean que las AVD al igual que las actividades productivas, lúdicas o las realizadas en el tiempo libre, adquieren su verdadera significación cuando están enlazadas al entramado de quehaceres vitales de cada individuo, relacionado con su historia personal, e inscritas en una determinada cultura; es entonces

cuando adquieren un sentido, en la medida en que tiene un valor simbólico o forman parte del proyecto vital singular de cada ser humano.

Es de suma importancia en el tratamiento de cualquier patología realizar un abordaje con actividades que sean significativas, con una finalidad y un propósito terapéutico. Teniendo como objetivo principal que el paciente pueda reinsertarse en su vida ocupacional de forma autónoma e independiente. Desde esta perspectiva, Moruno y Romero (2006) plantean que la realización de las AVD influye en la autoestima, la identidad personal, el sentido de dignidad y de pertenencia y en lo que se entiende como importante o significativo. Kielhofner y Mosey (como se citó en Moruno y Romero, 2006) indican que esto se cumpliría “siempre y cuando la actividad no sea aplicada para ‘entretener’ o ‘hacer por hacer’ puesto que de este modo no es considerada terapéutica”.

Hay diversos tipos de AVD en que las personas participan, las cuales están compuestas, cómo define Ávila et al (2010), por:

1. Bañarse, ducharse: obtener y utilizar suministros; enjabonar, enjuagar y secar partes del cuerpo, mantener la posición en el baño y transferencias desde y hacia la bañera.
2. Cuidado del intestino y la vejiga: incluye el completo control intencional de los movimientos del intestino y la vejiga urinaria y, de ser necesario, utilizar equipos o agente de control de la vejiga.
3. Vestirse: seleccionar las prendas de vestir y los accesorios a la hora del día, el tiempo y la ocasión; obtener prendas de vestir del área de almacenamiento, vestirse

y desvestirse en secuencia; amarrarse y ajustarse la ropa y los zapatos y aplicar y remover los dispositivos personales, prótesis u ortesis.

4. Comer: la capacidad para manipular y mantener los alimentos o líquidos en la boca y tragarlos, comer y tragar a menudo se usan de manera intercambiable.

5. Alimentación: es el proceso de preparar, organizar y llevar el alimento del plato o taza/vaso a la boca; a veces también llamado autoalimentación.

6. Movilidad funcional: moverse de una posición o de lugar a otro (...), incluye ambulación funcional o transportar objetos.

7. Cuidado de los dispositivos de atención personal: usar, limpiar y mantener artículos de cuidado personal, tales como aparatos auditivos, lentes de contacto, entre otros.

8. Higiene y arreglo personal: obtener y usar suministros; eliminar el vello corporal; aplicar y eliminar cosméticos; lavar, secar, peinar, dar estilo, cepillar y cortar el pelo, cuidar las uñas; cuidar la piel, oídos, ojos y nariz; aplicar el desodorante; limpiar la boca, cepillar dientes y usar hilo dental o eliminar, limpiar y colocar ortesis y prótesis dental.

9. Actividad sexual: participar en actividades que busquen la satisfacción sexual.

10. Aseo e higiene en el inodoro: obtener y utilizar suministros; manejo de la ropa, mantener la posición en el inodoro, transferirse desde y hacia la posición para el uso del inodoro; limpiarse el cuerpo; y cuidar de las necesidades de la menstruación y de la continencia.

Como proponen Viana Moldes, García Pinto y Ávila Álvarez (2003):

Estas actividades varían de acuerdo al contexto cultural, social y económico. En nuestra sociedad y en este momento, la mayoría de los seres humanos realizan estas actividades de forma automática, sin pararse a analizar el complejo entramado y la buena integración de un gran número de componentes ocupacionales involucrados para su adecuada realización. (p. 82)

Siguiendo lo postulado por Moruno y Romero (2006), dichos autores refieren que las AVD conforman la identidad de cada sujeto, constituyen formas de expresión y diferenciación personal, son signos vinculados con la propia sexualidad. Están fuertemente influidas por aspectos sociales y culturales que regulan su realización y les dan sentido. Además se constituyen en mecanismos de transmisión de valores culturales y normas sociales, y a la vez, en emblemas que nos permiten reconocernos y que nos reconozcan como miembros de una determinada cultura y sociedad. Asimismo, pueden cumplir múltiples funciones y asumir valores diversos dependiendo de, entre otros, factores como la edad, el estadio del ciclo vital, el estado de salud, la historia personal y familiar, la cultura o el estatus social al que pertenece el individuo y el valor simbólico atribuido a una determinada actividad.

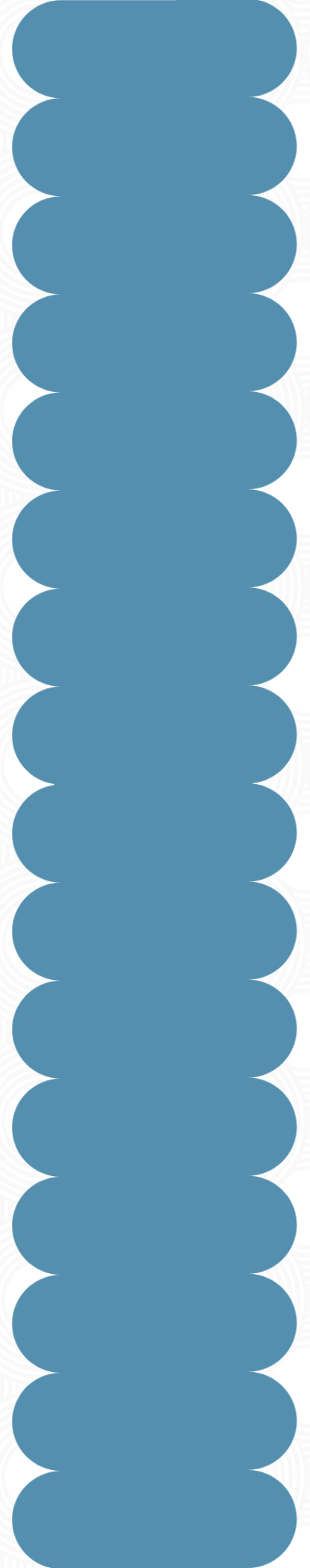
Cuando se presenta una limitación, complicación o dolor a la hora de realizarlas, surge un análisis de las mismas. Como es en el caso del STC, donde las personas suelen manifestar impotencia funcional en dichas actividades, lo cual imposibilita el quehacer cotidiano. La Terapia Ocupacional va a facilitar la interacción entre la persona, el entorno y la actividad u ocupación, con el fin de conseguir que la persona alcance el resultado deseado que respalde su salud y su participación en la vida diaria.

A la hora del abordaje de la sintomatología presente, se realizan una serie de recomendaciones para poder adaptar dichas actividades y llevarlas a cabo con el menor dolor y la mayor funcionalidad posible.

4.3 Evaluación del Desempeño Ocupacional

El cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) es un instrumento específico de medición de la calidad de vida relacionada con los problemas del miembro superior. Es autoadministrado, valora el miembro superior como una unidad funcional y permite cuantificar y comparar la repercusión de los diferentes procesos que afectan a distintas regiones de dicha extremidad. Es decir, permite valorar la discapacidad percibida por el paciente para realizar diversas actividades, incluidas las AVD y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza. Consta de treinta ítems, en donde se busca conocer la función física mediante tareas concretas, las limitaciones sociales y rol funcional, y los síntomas presentes durante la última semana. Cabe destacar, que el DASH no evalúa específicamente el desempeño en AVD, sino que su alcance es más amplio, englobando otras áreas de ocupación como las AIVD, ocio y tiempo libre, trabajo y participación social. Sin embargo, dicho instrumento es elegido por ser el más acorde para el área de Terapia de la Mano y lesiones traumatológicas del Miembro Superior. Se encuentra en el anexo N°5 y se explica en mayor profundidad en el apartado metodológico.

CAPÍTULO 5:
ROL DEL T.O Y LA
APLICACIÓN DEL
PROTOCOLO



La disfunción física es una condición resultado de una serie de consecuencias que se producen por diferentes traumas y/o enfermedades. Las personas con STC pueden presentar dificultades y ver disminuidas sus capacidades físicas para realizar las AVD. La Terapia Ocupacional puede aportar estrategias y empoderar a las personas para que se desempeñen lo más independientemente posible en su vida cotidiana, utilizando la actividad significativa como proceso de intervención, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y a la consecución de los objetivos que la persona y su familia desean alcanzar.

Acorde a lo planteado en 2014 por la Federación Mundial de Terapeutas Ocupacionales (WFOT), el principal objetivo de la Terapia Ocupacional es promover la salud y el bienestar a través de la ocupación, capacitando a las personas para participar en las AVD mediante la habilitación de los individuos para realizar aquellas tareas que optimizarán su capacidad para participar o mediante la modificación del entorno para que éste refuerce la participación.

Por otra parte, para hablar del rol del terapeuta ocupacional, es necesario situarse desde un marco de referencia teórico que encuadre el quehacer profesional. Entendido como, según Begoña Polonio López (2003), un cuerpo de conocimiento organizado, compuesto por teorías y hallazgos procedentes de la investigación, que constituyen las bases conceptuales de un aspecto específico de la práctica profesional.

Según Kielhofner (2006), cada marco sirve de puente entre la teoría y la práctica, ya que constituye en sí mismo una representación de la teoría, permitiendo su aplicación concreta en situaciones prácticas. En la Terapia Ocupacional, cada modelo trata algún

fenómeno específico o área de función humana, siguiendo los parámetros para responder al paradigma de la disciplina.

Generalmente, en la práctica se utiliza más de un marco de referencia. El objetivo de la intervención debe ser, idealmente, recuperar el máximo de la funcionalidad perdida a causa de la lesión y ayudar al sujeto a adaptarse a los déficits residuales. Esto puede exigir la aplicación de toda una serie de marcos de referencia teóricos y enfoques para lograr aquellos objetivos que sean realistas y significativos para el paciente. Es por eso, que las técnicas neurodinámicas aplicadas en el tratamiento de Terapia Ocupacional, se basan en los marcos de referencia Biomecánico, Rehabilitador y de Neurodesarrollo.

Se desarrollaron los últimos tres marcos de referencia mencionados según Begoña Polonio López (2003). El primero busca explicar el modo en que los seres humanos producen movimientos físicos, necesarios para realizar las ocupaciones que constituyen sus vidas, a través de comprender la organización de los huesos, articulaciones y músculos. Implícitamente, además, incluye al ambiente físico, ya que éste plantea exigencias para el movimiento. De este modo, se ocupará de las restricciones de movimiento que surgen por limitaciones de la amplitud articular, la fuerza muscular y la resistencia. Como nos plantea Kielhofner (2006), si bien el modelo Biomecánico surge principalmente por fuera de la Terapia Ocupacional, brinda el conocimiento para poder comprender y tratar las limitaciones de movimiento que comprometan las actividades de las personas.

Lo mismo se puede trabajar a través de actividades graduadas, actividades de la vida diaria o con un abordaje compensatorio. Con respecto a la graduación se basa en el aumento secuencial de las demandas de la actividad. Mientras que la adaptación de la

actividad, se realiza para adecuarla según las capacidades del sujeto y el objetivo terapéutico establecido, a través de la modificación de ciertos aspectos tales como herramientas, posición o procedimientos con el fin de convertirla en terapéutica y significativa para la persona que la realiza. Como refiere Berenice (1988), “el hacer debe acontecer a través del proceso de identificación de las necesidades, problematizaciones y superación del conflicto”.

En segundo lugar, el marco de referencia Rehabilitador tiene como objetivos: posibilitar al individuo el alcance de la independencia de las áreas de autocuidado, trabajo y ocio; restaurar la capacidad funcional del individuo al nivel previo al traumatismo, enfermedad o lesión, o al nivel más alto posible; maximizar y mantener el potencial de las destrezas indemnes o conservadas; y por último, compensar la incapacidad residual mediante ayudas técnicas, ortesis o adaptaciones ambientales. También, se deben tener en cuenta la reinserción social y laboral.

Por último, el marco de Neurodesarrollo está basado en los principios del control motor, de la facilitación neuromuscular y de la integración sensorial. Su objetivo fundamental es tratar la debilidad muscular y reforzar respuestas motoras existentes.

El rol del terapeuta ocupacional en discapacidades físicas, consiste en ayudar a las personas enfermas, accidentadas o lesionadas a alcanzar la máxima independencia posible en las áreas de desempeño ocupacional y a reasumir los antiguos roles o asumir otros nuevos. Dicho en palabras de Cuervo, Trujillo y Villate (como se citó en Polonio López, 2003), los programas de

rehabilitación física son diseñados para tratar a las personas con deficiencias y discapacidades, de manera que su desempeño físico, social y psicológico sea óptimo. Por lo tanto, la rehabilitación debe tener un enfoque interdisciplinar, donde la Terapia Ocupacional constituye una parte importante de dichos programas.

En el caso de las terapeutas ocupacionales que se desempeñan en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata, utilizan diversas guías de tratamiento específicas para cada patología y zona a rehabilitar, fundamentados en los ya mencionados marcos de referencia Biomecánico, Rehabilitador y de Neurodesarrollo. En el presente estudio, se utilizaron las guías de tratamiento para el STC que se implementan normalmente en la institución, acompañadas del protocolo propuesto y diseñado por las autoras basándose en la evidencia científica. Dicho protocolo consistió en una serie de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano que pueden ser realizadas en el hogar y/o en el consultorio de Terapia Ocupacional. Las guías de tratamiento y el protocolo se encuentran en el anexo N°6.

Como se explicó en el capítulo dos, las técnicas de automovilización neurodinámica del nervio mediano consisten en una intervención que está dirigida a las estructuras neurales mediante el posicionamiento y el movimiento de múltiples articulaciones. Según Butler (2009), cuando se utiliza la movilización neural para el tratamiento de la neurodinámica adversa, sus objetivos son descomprimir la zona y liberar la presión del nervio afectado, buscando así la mejoría progresiva de la sintomatología para que la persona se pueda desempeñar de manera autónoma en las AVD. Asimismo, intenta restablecer el equilibrio dinámico entre el movimiento relativo de los tejidos neuronales y

las interfaces mecánicas circundantes, permitiendo así reducir presiones intrínsecas en el tejido neural y promoviendo así la función fisiológica óptima. Los beneficios de estas técnicas incluyen la facilitación del deslizamiento nervioso, la reducción de la adherencia de los nervios, la dispersión de fluidos nocivos, el aumento de la vascularización neural y la mejora del flujo axoplásmico.

La aplicación de las técnicas neurodinámicas forman parte de la incumbencia de Terapia Ocupacional, ya que, como expresó la WFOT, en su práctica se pueden implementar todos aquellos agentes físicos que constituyan un aditamento para la preparación de una actividad cuyo objetivo es mejorar el desempeño ocupacional. La rehabilitación mediante Terapia Ocupacional utiliza la aplicación de las técnicas neurodinámicas para ayudar al paciente a comprometerse con las AVD y ocupaciones de forma que fomenten su salud y participación en la vida diaria. Estas técnicas tienen como objetivo ayudar a las personas con discapacidades físicas a alcanzar su mayor nivel de autonomía y mejorar su calidad de vida. Para cumplimentar con dicho objetivo el terapeuta ocupacional usa la actividad como herramienta, ajustándose a las necesidades de cada paciente, enfatizando siempre en su responsabilidad y participación activa a lo largo del proceso terapéutico. En palabras de Ávila et al (2010):

El proceso de intervención consiste en facilitar la participación en la ocupación relacionada con la salud a través de las medidas adoptadas por los profesionales de Terapia Ocupacional en colaboración con el cliente. Dichos profesionales utilizan la información obtenida durante la evaluación y de los principios teóricos para dirigir las intervenciones centradas en la ocupación. La intervención se provee para ayudar

al cliente a alcanzar un estado de bienestar físico, mental y social; para identificar y lograr aspiraciones; para satisfacer necesidades y para cambiar o hacer frente al entorno en el que participa". (p.40)

Durante la automovilización neurodinámica, el terapeuta tiene la posibilidad de trabajar con la persona, y no sobre ésta. Esto, invita al paciente a tener una participación activa en su tratamiento y a tener mayor conciencia del proceso y de sí mismo. En el caso de la Terapia Ocupacional, se utilizan marcos de referencia que hacen énfasis en los aspectos biológicos de la persona, conjuntamente con modelos propios en los que el aspecto espiritual, la iniciativa y la motivación para el desarrollo de actividades significativas son de gran relevancia. Es por eso, que las técnicas de automovilización neurodinámica aplicadas en el tratamiento de Terapia Ocupacional, se fundamentan en principios biomecánicos, neurofisiológicos y fenomenológicos, pero sin dejar de lado los aspectos emocionales, personales y volitivos de cada uno. Lo que trata esta técnica es de armonizar los fundamentos de las teorías mecanicistas y organicistas.

Según Polonio López, Durante Molina y Noya Arnaiz (2001), la filosofía de la Terapia Ocupacional deriva de un punto de vista organicista o fenomenológico del individuo, pero el fundamento de su conocimiento procede de ciencias reduccionistas como la biología, el estudio de la conducta o las ciencias médicas, por lo que, en la práctica, el terapeuta debe integrar los marcos de referencia primarios con los modelos propios de la disciplina. Los terapeutas ocupacionales comprenden a las personas desde una perspectiva sociológica y fenomenológica, se ocupan y preocupan por su contexto y por el significado y la naturaleza subjetiva de la experiencia. Es por eso que se deben integrar en la práctica

ambas perspectivas, lo que permitirá dar una respuesta, desde la medición objetiva, a los aspectos biológicos del individuo, y desde la postura humanista y fenomenológica a las diferencias expresadas a través de la diversidad en el desempeño ocupacional.

Por otro lado, como se mencionó en la introducción, este estudio fue atravesado por la pandemia por COVID-19, por la cual se implementó a partir del 20 de marzo de 2020 el aislamiento y/o distanciamiento social preventivo y obligatorio en la República Argentina (Decreto 297/2020). Como expresa la AATO “Asociación Argentina de Terapeutas Ocupacionales” (2020), la situación de emergencia sanitaria ha generado un gran impacto en la vida, la salud y el bienestar de las personas y las comunidades de todo el mundo, además de afectar enormemente el ámbito de la salud pública, como así también, el plano económico y social. Trajo como consecuencia el aislamiento físico y distanciamiento social, que restringe el acceso a ocupaciones significativas que se venían desempeñando con regularidad, además, ha cambiado el contexto ambiental y cotidiano que se venía desarrollando en el ámbito de la salud como en tantos otros. Esta situación ha derivado en la imposibilidad del acceso a los servicios de Terapia Ocupacional de manera presencial, impulsando la puesta en práctica de otras modalidades de ofrecer tales servicios a las poblaciones que lo necesitan. Un ejemplo de esto fue la implementación del teletrabajo en el ámbito de la disciplina.

Siguiendo los lineamientos de la AATO (2020), se utiliza el término de teletrabajo para referirse a la labor de un terapeuta ocupacional que trabaja a distancia (de una manera flexible), utilizando tecnologías de información y la comunicación (TICs). Dicho término

también engloba a la telesalud que se refiere a la misma situación laboral, y adicionando un requisito de confidencialidad relacionado con la salud del destinatario del servicio.

Los servicios de Terapia Ocupacional que emplean un modelo de telesalud incluyen la utilización de tecnologías de información y telecomunicación por medios sincrónicos (ej. videollamadas) o asincrónicos (ej. correos electrónicos, videos e información en páginas en internet). Los organismos internacionales relacionados a la aplicación de Terapia Ocupacional en diversos contextos de salud, clínicos, educativos, comunitarios así como los de promoción, prevención e intervención, apoyan la utilización de estos servicios por su eficacia, efectividad, eficiencia y versatilidad. Cason (como se citó en AATO, 2020) menciona algunos de los beneficios comunicados a partir de este tipo de atención: facilita el desempeño ocupacional, favorece el desarrollo de habilidades adaptativas, promueve la salud y el bienestar, impulsa la prevención y la calidad de vida, facilita una mayor accesibilidad a los servicios de los individuos que viven en áreas remotas o desatendidas, evita demoras innecesarias en la atención, incrementa la cantidad de consultas y el desarrollo de investigaciones y promueve la atención coordinada y la colaboración interprofesional.

La AATO apoya la implementación de los servicios de teletrabajo en Terapia Ocupacional con el fin de responder a las necesidades específicas de los usuarios. Las prestaciones abarcan evaluación, intervención, consultoría, asesoramiento, educación, supervisión, docencia, investigación y aquellas que el profesional considere necesarias brindar, siempre y cuando estén dentro de sus incumbencias según la Ley Nacional

Nº27.051/14 del Ejercicio de la Profesión de Terapeutas Ocupacionales, Terapistas Ocupacionales y Licenciados en Terapia Ocupacional.

Jacobs, Blanchard y Baker (como se citó en AATO, 2020) enfatizan que es necesario aclarar que hay intervenciones, como las que requieren manejo físico, que podrían no ser tan efectivas cuando se administran a través de tecnologías de telesalud. Sin embargo, Forducey y cols. (como se citó en AATO, 2020) consideran que incluso las intervenciones "prácticas" (como es el caso de las automovilizaciones neurodinámicas) se pueden llevar a cabo mediante el apoyo de un profesional por medio de la telesalud. En algunos casos, también puede intervenir un cuidador o miembro familiar para proporcionar algunos aspectos del servicio profesional con supervisión o guía adecuada por medio de telesalud. De acuerdo con Wallisch y cols. (como se citó en AATO, 2020), algunos servicios que requieren la utilización de equipamiento específico o el desarrollo de una relación terapeuta-usuario, pueden combinarse con otros abordajes cuando la situación lo requiera (ej. educación familiar, programas para el hogar, intervenciones mediadas por familiares, estrategias sensoriales, etc.).

Como se mencionó con anterioridad, para prevenir la circulación y el contagio del virus SARS-Cov-2, se tomaron varias medidas preventivas como la reducción de cirugías, tratamientos y remisión de pacientes en la Clínica de Fracturas y Ortopedia. Es entonces que todo lo anteriormente mencionado ha derivado en la modificación de ciertas cuestiones con respecto al presente trabajo de investigación como por ejemplo, minimizar la muestra de estudio e incluso, implementar la virtualidad como metodología para aplicar los instrumentos de evaluación y el protocolo. Por ende, la comunicación con la población de

estudio se llevó a cabo a través de la utilización de tecnologías de información y telecomunicación. El procedimiento se organizó de la siguiente manera: se realizaron videollamadas (medio sincrónico) para conocer a los pacientes a través de una entrevista inicial y recabar los datos filiatorios y relacionados a la patología (anexo N°3); explicar en qué consiste el estudio, el consentimiento informado (anexo N°2) y el protocolo (anexo N°6); evaluar el dolor empleando la Escala Visual Analógica (anexo N°4); y, el desempeño en AVD empleando el cuestionario DASH (anexo N°5). Tanto el dolor como el desempeño en AVD, se valoraron antes de la implementación del protocolo y finalizado el mismo. A su vez, se enviaron correos electrónicos o mensajes a través de Whastapp (medios asincrónicos) para obtener el consentimiento informado; explicar y especificar el protocolo de manera escrita; y, para adjuntar videos multimedia demostrativos de cada una de las técnicas de automovilización neurodinámica.

Retomando la descripción del protocolo, como ya se expuso, fue incorporado a las guías de rehabilitación convencionales que se utilizan en la Clínica de Fracturas y Ortopedia, tanto para tratamiento conservador como postquirúrgico del STC (descritos en el anexo N°6). Dicho protocolo debió ser acorde a cada paciente y consistió en una serie de técnicas de automovilización estandarizadas. Tanto la implementación como la evolución del mismo varió según se trate de un tratamiento conservador o postquirúrgico, si realizó tratamiento previo a la intervención en Terapia Ocupacional, la tolerancia al dolor al momento de realizar las automovilizaciones, el compromiso con la rehabilitación y las etapas de cicatrización en los casos postquirúrgicos.

La automovilización del sistema nervioso normalmente implica una o dos maniobras, no lleva mucho tiempo (quizás unos pocos minutos al día) y el paciente suele sentirse mejor después de realizarlos, sin embargo, requiere de su colaboración y participación activa en su proceso de recuperación. Desde Terapia Ocupacional, se promueve la participación de la persona en su proceso de recuperación, entendiendo a la misma desde la iniciativa y la motivación. Es fundamental desde el rol del terapeuta ocupacional la correcta trasmisión de los ejercicios. Es decir, se debe garantizar y asegurar que el paciente comprenda cómo realizar cada uno de los movimientos, así como también la cantidad de veces y en qué tiempo, para hacer el tratamiento adecuado. Generalmente se comienza con la indicación verbal, luego se continúa con el ejemplo a través del propio cuerpo del profesional y, en algunos casos, será necesario guiar el movimiento a través de tomas corporales las cuales van a brindar propiocepción en el cuerpo del paciente para que identifique los movimientos. En cuanto a las repeticiones, es importante que se acompañen de respiraciones profundas y que se respeten las pausas entre las diferentes series, lo que permite una mayor consciencia corporal. De todos modos, debido a la situación ya previamente explicada, a través de las videollamadas se explicaron y guiaron las automovilizaciones. A su vez, las terapeutas del Servicio de la Clínica se encargaron de realizar una supervisión continua en el consultorio, garantizando así también, que cada paciente pueda realizar las automovilizaciones de manera adecuada en su casa.

A modo de cierre de este capítulo, es importante destacar que se debió realizar de manera eficiente y consciente dicho proceso para lograr una evolución favorable de la patología a tratar. Así como también determinar un encuadre adecuado, entablar un buen

vínculo con el paciente (más allá de la circunstancias que tocan atravesar debido a la pandemia), lograr que se comprometa con el tratamiento, corregir los errores, guiar en cada instancia del proceso y detectar si es necesario algún cambio para que dicha evolución continúe y pueda ser dado de alta con todas aquellas herramientas necesarias para poder ser autónomo en sus AVD.

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A horizontal banner with a scalloped, wavy edge in a solid blue color spans across the middle of the page.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Problema

¿Cuáles son los efectos de la implementación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano en el dolor y en el desempeño en las actividades de la vida diaria en personas con síndrome del túnel carpiano que concurrieron al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia en la ciudad de Mar del Plata durante el período de octubre del 2020 a marzo del 2021?

Objetivo general

Analizar los efectos de la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano, en el dolor y desempeño en AVD en pacientes con síndrome del túnel carpiano que concurrieron al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia, en la ciudad de Mar del Plata, en el período de octubre del 2020 a marzo del 2021.

Objetivos específicos

1. Caracterizar las diferencias en el desempeño funcional en AVD antes y después de la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica en la población de estudio.
2. Identificar los niveles de dolor experimentado por las personas del grupo de estudio antes y después de concluir el protocolo de rehabilitación de técnicas de automovilización neurodinámica.

Enfoque

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo ya que se plantea un problema específico, posible de ser observado, delimitado y concreto, cuyas variables dolor

y desempeño en AVD fueron medidas mediante instrumentos estandarizados con el fin de poder conocer cómo se manifiestan en personas con STC. Se utilizó un patrón estructurado y secuencial (proceso) respetando cada fase del mismo para poder lograr un estudio válido y fiable científicamente. De acuerdo con Hernández Sampieri (2014), la tarea fundamental del investigador cuantitativo es intentar probar y documentar la coincidencia entre el conocimiento propio (subjetivo) y la realidad a través de la interpretación de los datos obtenidos.

Diseño de la investigación y tipo de estudio

La investigación consistió en un pre experimento que fue organizado de la siguiente manera:

Diseño de preprueba y postprueba con un solo grupo: las variables dolor (V1) y desempeño en AVD (V2) se evaluaron antes de comenzar con el desarrollo del protocolo de rehabilitación y una vez finalizado el mismo.

Por consiguiente, el diseño desarrollado se sintetiza a través del siguiente esquema:

Preprueba	Protocolo de rehabilitación de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano	Postprueba
V1		V1
V2		V2

Se considera que el diseño resulta el adecuado para el propósito de esta investigación, dado que no se pretende analizar la relación entre variables independiente y

dependiente, sino conocer el comportamiento de ambas variables antes y luego de la rehabilitación a través del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica.

En general, este tipo de diseño se desarrolla como estudio descriptivo previo a diseños experimentales (más consistentes en las características de control y validez interna) ya que especifica las propiedades más importantes del grupo estudiado. A su vez, se trata un tema poco estudiado, por lo tanto sirve para aumentar el grado de familiaridad con el mismo y permite construir información para futuras investigaciones.

En cuanto a su alcance temporal, se trata de un estudio transversal ya que es realizado en un único tiempo, en un corte perpendicular del hecho para su estudio.

Finalmente, es un estudio de fuentes primarias ya que los datos son recogidos por las autoras de primera mano. De acuerdo a su finalidad, se trata de una investigación aplicada ya que se obtienen nuevos conocimientos dirigidos a un fin práctico.

Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por pacientes con STC, que se atendieron en el Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata durante el período de octubre del 2020 a marzo del 2021. Tal como se prevé para este tipo de diseño, el grupo de estudio no fue elegido aleatoriamente, sino que consistió en un grupo natural, que se constituyó con las personas que ingresaron a dicho Servicio.

Muestra

La muestra estuvo constituida por 15 (quince) personas, tanto del sexo femenino como masculino, entre 18 (dieciocho) y 66 (sesenta y seis) años de edad. Los mismos

presentan diagnóstico de STC y concurren a tratamiento (conservador o postquirúrgico) de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia en Mar del Plata. Como ya se mencionó en la introducción y en el capítulo 5, dicha muestra ha sido reducida desde un principio debido al contexto de pandemia por COVID-19 y teniendo en cuenta que ha disminuido ampliamente, por dicha situación, la concurrencia de pacientes a la institución elegida para llevar a cabo la presente investigación.

El procedimiento utilizado para la conformación de la muestra es no probabilístico por conveniencia. Esto quiere decir que se utilizan las unidades de análisis disponibles al momento de la recolección de los datos.

Criterios de selección del grupo de estudio

Criterios de inclusión:

Adultos con diagnóstico clínico de STC unilateral o bilateral que realizaron tratamiento conservador o postquirúrgico en el Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata (es importante aclarar que en dicho establecimiento sólo se atienden personas con lesiones traumatológicas), que han dado consentimiento para participar de la investigación y que cuenten con la aplicación Whatsapp en su celular y/o correo electrónico.

Criterios de exclusión:

1. Personas que no deseen participar del trabajo de investigación.
2. Personas que presentan otras lesiones traumatológicas del miembro superior como por ejemplo fracturas, luxaciones, entre otras que podrían interferir en los resultados de la investigación.

3. Mujeres embarazadas.
4. Personas que presenten lesiones de la neurona motora superior.
5. Personas con compromiso psiquiátrico que interfiera en la aplicación de los instrumentos de evaluación.

Variables de estudio

A continuación, se definen las variables de la investigación: dolor y desempeño funcional en AVD.

1- Dolor

Definición conceptual: experiencia sensorial o emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño (IASP, 2011).

Definición operacional: se mide a través de la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA), que permite evaluar la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.

Dimensionamiento:

Intensidad de dolor	Inferior a 4 (0,1,2,3): dolor leve o moderado.
	Entre 4 o 6 (4,5,6): presencia de dolor moderado-grave.
	Superior a 6 (7, 8, 9, 10): un dolor muy intenso.

2- Desempeño funcional en AVD

Definición conceptual: es la capacidad o destreza humana necesaria para la realización de las diferentes actividades de la vida diaria. Las cuales se conocen como aquellas actividades que se ejecutan diariamente para satisfacer las necesidades básicas, esenciales para la supervivencia, orientadas hacia el cuidado del propio cuerpo.

Definición operacional: en este caso se mide a través del cuestionario DASH, el cual es autoadministrado y valora el miembro superior como una unidad funcional. Incluye la función física que se evalúa a través de acciones específicas, por ejemplo usar un cuchillo para cortar la comida; mientras que las limitaciones sociales, el rol funcional y los síntomas, se evalúan mediante preguntas directas a la persona.

Dimensionamiento:

	Abrir un bote de cristal nuevo.
	Escribir
	Girar una llave.
	Preparar la comida.
	Empujar y abrir una puerta pesada.
	Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.
	Realizar tareas duras de la casa.
	Arreglar el jardín

Función física	Hacer la cama
	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.
	Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos).
	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza.
	Lavarse o secarse el pelo.
	Lavarse la espalda.
	Ponerse un jersey o un suéter.
	Usar un cuchillo para cortar la comida.
	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo.
	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano.
	Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo.
	Conducir o manejar sus necesidades de transporte.
	Actividad sexual.

Limitaciones sociales y rol funcional	Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?
	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro o mano.
	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?

Síntomas	Dolor en el brazo, hombro o mano.
	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica.
	Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo, hombro o mano.
	Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.
	Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.
	Durante la última semana ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?

Técnicas de recolección de datos

Descripción de las técnicas

1- Escala Visual Analógica del Dolor (EVA)

Los autores Pardo, Muñoz y Chamorro (2006) señalan que en la Escala Visual Analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente, representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores, la presencia de las mismas disminuye su precisión. La forma en la que se presenta a la persona, ya sea horizontal o vertical, no afecta el resultado. Es la escala más usada, incluso en los pacientes críticos. Se necesita que el sujeto tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en pacientes ancianos o sedados.

La valoración es la siguiente:

- Un valor inferior a 4 (0, 1, 2, 3): significa dolor leve o moderado.
- Un valor entre 4 y 6 (4,5,6): implica la presencia de dolor moderado-grave.
- Un valor superior a 6 (7,8,9,10): implica la presencia de un dolor muy intenso.

2- Cuestionario DASH

La valoración funcional es esencial en el manejo de los problemas del miembro superior, tanto para la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas, como para valorar la evolución y la efectividad de los tratamientos. Dicha valoración puede realizarse mediante algunas exploraciones y escalas funcionales, que objetivan el impacto de la enfermedad

sobre las estructuras y la función del miembro superior. Pero dada la importancia de la perspectiva subjetiva del propio paciente, especialmente en aspectos como el alivio de los síntomas y la reducción de la discapacidad para sus actividades habituales, existe un creciente interés por la búsqueda de medidas de Calidad de Vida Relacionadas con la Salud (CVRS) específicas para los problemas de estas extremidades.

Existen diversas escalas que valoran la CVRS del paciente con problemas del miembro superior, pero en su mayor parte están enfocadas a una articulación o región anatómica (hombro, codo o mano) o enfermedad concreta. Aunque éstas son útiles, es conocida la importante interrelación entre las diferentes zonas del miembro superior, donde la función en una de ellas afecta al resto de regiones y, por otro lado, en muchos casos se requiere comparar grupos de pacientes diferentes, para lo que se precisa una escala común.

En este caso, se analizó la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud en base a la capacidad para realizar las Actividades de la Vida Diaria (AVD). Las cuales son aquellas que se realizan todos los días, asociadas a la supervivencia del ser humano, dependientes de cada cultura y que constituyen la identidad de cada sujeto. Las mismas se efectúan automáticamente y se caracterizan por repetirse de forma indefinida. Además, están íntimamente relacionadas con el desarrollo evolutivo de cada individuo. Según Trombly (1983) las podemos definir como aquellas tareas ocupacionales que una persona lleva a cabo diariamente para prepararse, o como auxiliar, en las tareas propias de su rol.

El cuestionario utilizado en esta ocasión para evaluar la funcionalidad de las AVD, es el DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). Es autoadministrado, valora el miembro superior como una unidad funcional, y permite cuantificar y comparar la

repercusión de los diferentes procesos que afectan a distintas regiones de dicha extremidad. Fue desarrollado como iniciativa de la American Academy of Orthopedic Surgeons. Está validado en castellano y consta de treinta ítems, en los cuales se busca conocer la función física mediante tareas concretas, las limitaciones sociales y rol funcional y los síntomas presentes durante la última semana. También, existen dos módulos opcionales, cada uno de ellos está constituido por cuatro preguntas que pueden ser o no usadas por las personas debido a la naturaleza de las mismas, que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas profesionales, artistas, músicos u otros grupos de trabajadores, cuyas demandas funcionales exceden las valoradas por los ítems desarrollados en un primer momento.

Cabe aclarar, que el cuestionario DASH no evalúa específicamente el desempeño en AVD, sino que su alcance es más amplio, englobando otras áreas de ocupación como las AIVD, ocio y tiempo libre, trabajo y participación social. Es decir, permite valorar la discapacidad percibida por el paciente para realizar diversas actividades, incluidas las AVD y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza. Sin embargo, dicho instrumento es elegido por ser el más acorde para el área de Terapia de la Mano y lesiones traumatólogicas del Miembro Superior.

Para obtener el resultado de este cuestionario, es necesario haber contestado al menos veintisiete de las treinta cuestiones. Cada uno de los ítems se pueden valorar con una puntuación del uno al cinco, con valores crecientes en función de la dificultad para realizar las tareas o la intensidad de los síntomas. Luego se suman los puntos obtenidos de cada consigna para obtener una calificación total, que puede oscilar entre los treinta y ciento cincuenta puntos. La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las

preguntas contestadas, restando uno y multiplicando por veinticinco. Este cálculo transforma el resultado en una escala de cero que refleja la ausencia de discapacidad (buena función), a cien que muestra la mayor discapacidad (mala función). Los módulos opcionales, en su caso, se puntúan por separado siguiendo el mismo método.

Para interpretar el resultado final, se toma como referencia la siguiente escala:

- 100: Máxima dificultad.
- Mayor o igual a 50: Mucha dificultad para funcionar y desarrollarse.
- Menor a 50: Capaz de funcionar y desarrollarse.
- 0: Sin dificultad.

Procedimiento

Es importante aclarar que, debido a la situación de pandemia por COVID-19 por la que se vio atravesada la presente investigación, el procedimiento de la misma ha necesitado ser reformulado para poder llevarse a cabo y cumplir con las medidas de seguridad y prevención que la situación de emergencia sanitaria exige.

Por lo mencionado anteriormente, las investigadoras mantuvieron telecomunicación con las terapeutas ocupacionales y personal administrativo que trabaja en la Clínica de Fracturas y Ortopedia, con el objetivo de contactar a las unidades de análisis, con previa autorización de la Coordinadora General del Servicio de Terapia Ocupacional y del Director General de la Clínica de Fracturas y Ortopedia. Dicha carta de autorización se encuentra en el anexo N°1.

Una vez seleccionada la muestra, los pacientes comenzaron el tratamiento de rehabilitación conservador o postquirúrgico para STC. Inmediatamente, el personal

administrativo o las terapeutas ocupacionales que se desempeñan en la institución, se pusieron en contacto a través de la aplicación de mensajería Whatsapp con las investigadoras y éstas con cada paciente que va ingresando al Servicio.

Luego de obtener el contacto se programo una videollamada (medio sincrónico) para conocer a los pacientes a través de una entrevista inicial y recabar los datos filiatorios y datos relacionados a la patología como: nombre y apellido, edad, sexo, ocupación, dominancia, derivación, mecanismo de lesión, fecha de lesión, fecha de cirugía, fecha de ingreso al servicio de Terapia Ocupacional, tipo de tratamiento, etc. (anexo N°3). A su vez, se les explicó, en qué consiste el estudio a realizar, como también el consentimiento informado y el protocolo a aplicar. Mediante videollamada también se evaluó el dolor empleando la Escala Visual Analógica (anexo N°4) y el desempeño en AVD a través del cuestionario DASH (anexo N°5). Ambos se valoran antes de la implementación del protocolo y finalizado el mismo. Es importante aclarar que el cuestionario DASH no fue autoadministrado, sino que fue aplicado por las investigadoras para poder despejar dudas y garantizar la finalización del mismo.

Por otro lado, se envió un correo electrónico o mensaje a través de Whastapp (medios asincrónicos) para obtener el consentimiento informado (anexo N°2); para emitir el protocolo de manera escrita (anexo N°6) y enviar los videos multimedia demostrativos, de cada una de las técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano (anexo N°7).

Por ende, el procedimiento de evaluación fue el siguiente:

- Se evaluó el dolor y el desempeño en AVD mediante la Escala Visual Analógica y el cuestionario DASH antes de comenzar el tratamiento de rehabilitación.
- Luego, cuando se considera el momento apropiado dentro del proceso de tratamiento (varía si es conservador o quirúrgico), se aplicó el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano.
- Seguimiento de la finalización del protocolo (dos semanas), se repite el procedimiento de evaluación tanto del dolor como del desempeño en AVD con las mismas técnicas ya mencionadas.

Es importante aclarar, como ya se señaló en el capítulo 5, que las terapeutas ocupacionales de la Clínica de Fracturas y Ortopedia supervisaron la realización de las técnicas de automovilización mientras los pacientes rehabilitaban en el consultorio, para asegurar su correcta ejecución.

Plan de tabulación y análisis de datos

Con la información recolectada se confeccionó una matriz de datos y se aplicó estadística descriptiva (medidas de tendencia central, cálculo de medias y promedios, rango, desviación típica) para analizar si hubo cambios significativos o no, luego de la aplicación del protocolo mencionado.

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped top and bottom edge runs horizontally across the middle of the page.

RESULTADOS

Análisis estadístico de los datos filiatorios de la muestra

La muestra del presente estudio fue conformada por 15 quince personas con diagnóstico de Síndrome del Túnel Carpiano (STC) que llevaron a cabo su tratamiento conservador o postquirúrgico en el Servicio de Terapia Ocupacional de la clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata, durante el periodo de octubre 2020 y marzo del 2021. Dichas personas cumplieron con los criterios de inclusión preestablecidos.

Tabla N°1: Datos filiatorios de la muestra, constituida por personas con STC que concurrieron al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia en la ciudad de Mar del Plata durante el período de octubre del 2020 a marzo del 2021.

N	EDAD	GÉNERO	OCUPACIÓN	DOMINANCIA	MMSS AFECTADOS POR STC	MECANISMO DE LESIÓN	TIPO DE TRATAMIENTO
1	66	Femenino	Jubilada	Diestro/a	Ambos	Desconocido	Conservador
2	26	Femenino	Ama de casa	Diestro/a	Ambos	Desconocido	Quirúrgico
3	57	Femenino	Peladora de langostinos	Diestro/a	Ambos	Uso repetitivo	Quirúrgico
4	33	Femenino	Empleada doméstica	Diestro/a	Derecho	Uso repetitivo	Quirúrgico
5	56	Femenino	Ama de casa	Diestro/a	Ambos	Desconocido	Quirúrgico
6	49	Masculino	Empleado distribuidora	Diestro/a	Derecho	Uso repetitivo	Quirúrgico
7	43	Femenino	Peón de cocina	Diestro/a	Derecho	Uso repetitivo	Quirúrgico
8	41	Femenino	Ama de casa/agricultora /horticultora	Diestro/a	Ambos	Uso repetitivo	Quirúrgico
9	54	Femenino	Empleada doméstica	Diestro/a	Ambos	Uso repetitivo	Quirúrgico
10	36	Femenino	Envasadora de pescado	Diestro/a	Derecho	Uso repetitivo	Quirúrgico

11	36	Femenino	Ama de casa	Diestro/a	Ambos	Desconocido	Conservador
12	50	Femenino	Personal de maestranza	Diestro/a	Izquierdo	Uso repetitivo	Conservador
13	42	Femenino	Desocupada	Diestro/a	Izquierdo	Uso repetitivo	Quirúrgico
14	27	Femenino	Estudiante de informática	Diestro/a	Derecho	Uso repetitivo	Quirúrgico
15	34	Femenino	Empleada almacén	Diestro/a	Ambos	Uso repetitivo	Conservador

Tabla N°2: Edad de la muestra.

	MÍNIMA	MÁXIMA	MEDIA
EDAD	26	66	43,33

Como se puede observar en la tabla N° 2, la edad estuvo comprendida entre un rango de 26 a 66 años, con una media de edad de 43 años.

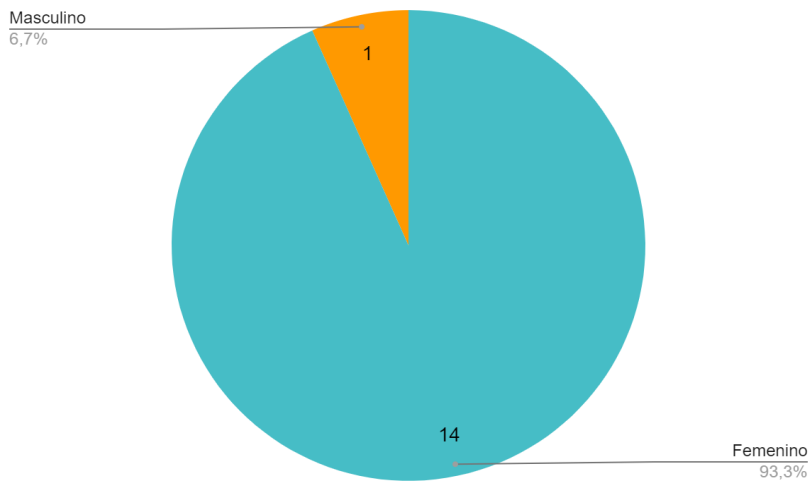


Gráfico N°1: Género de la muestra.

Del total de los participantes, catorce eran de género femenino (93,3%) y uno de género masculino (6,7%).

Los datos recabados en cuanto a edad y género confirman lo ya expuesto en el capítulo uno por Skirven et al (2011). Dichos autores refieren que las mujeres son afectadas más frecuentemente que los hombres y que el 50% de los casos ocurre en pacientes entre 40 y 60 años.

Referido a las ocupaciones, un participante era estudiante de informática y otra docente jubilada. El resto de las personas se encontraban laboralmente activos al momento de la investigación, desempeñándose en diferentes tipos de ocupaciones: amas de casas, empleadas domésticas, personal de maestranza, trabajadoras de la industria pesquera y agrícola, entre otras.

Otro dato importante recabado fue la dominancia de la muestra estudiada, en su totalidad eran diestros.

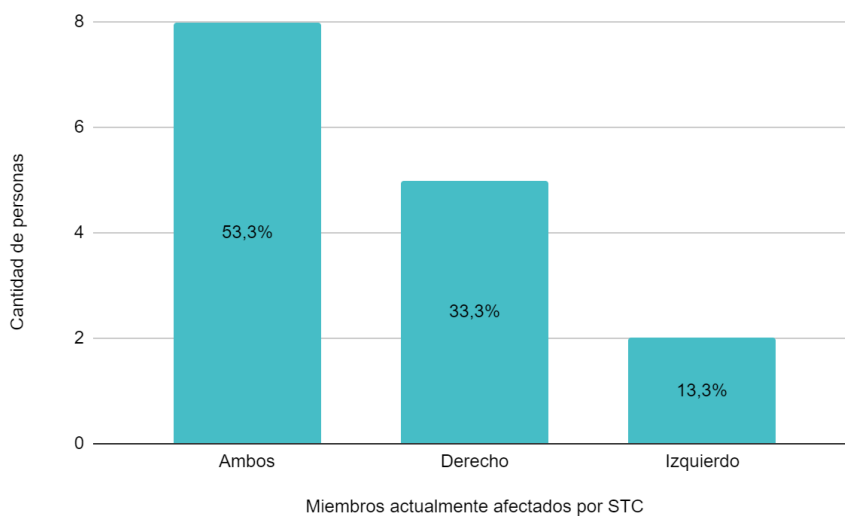
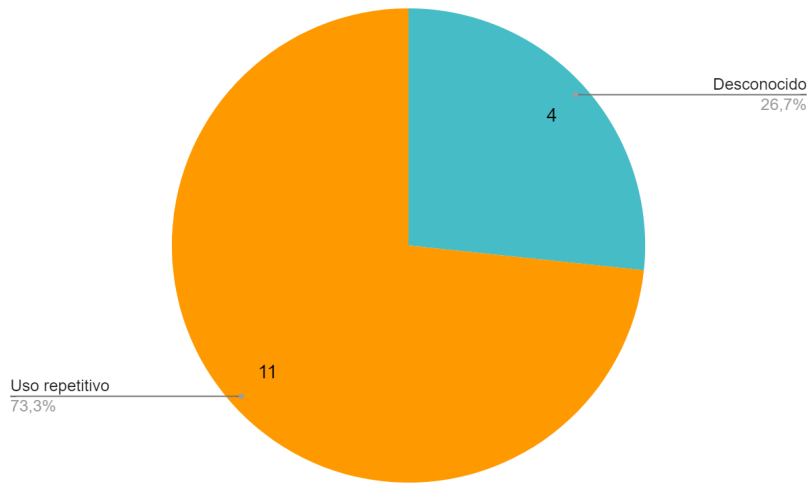


Gráfico N°2: Miembros superiores afectados por STC al momento de la investigación.

En relación a los miembros afectados por STC, el 53,3% presentó ambos miembros superiores afectados, el 33,3% sólo el derecho y el 13,3% el izquierdo.

Aquí también se puede constatar



lo declarado por

Skirven et al (2011), quienes describen que el STC es bilateral en el 50% de los casos.

Gráfico N°3: Mecanismo de lesión.

Un dato relevante al analizar los mecanismos de lesión por los que se produjo el STC fue que, del total de la muestra, el 73,3% se lesionó por sobreuso y/o esfuerzo repetitivo del miembro superior afectado, lo que se debió, principalmente, a las demandas requeridas en sus actividades laborales. Sin embargo, el 26,6% fue por causa desconocida.

Se puede decir entonces que, el STC está estrechamente asociado con actividades físicas repetitivas y enérgicas de la muñeca y la mano.

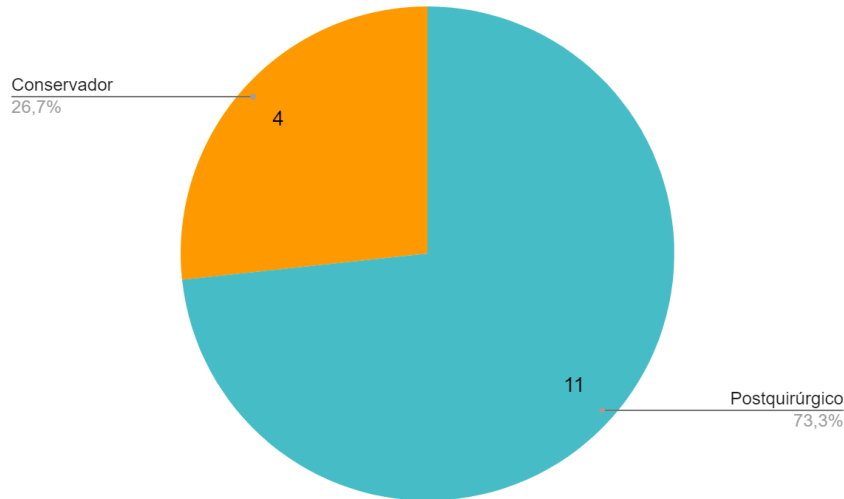


Gráfico N°4: Tipo de tratamiento recibido.

Referido al tipo de tratamiento, el 26,7% fue conservador y el 73,3 % post quirúrgico. Asimismo, se pudo observar una correspondencia en el 33% de los casos entre el miembro superior lesionado y el miembro dominante de los pacientes (el total de la muestra es diestra). Sólo el 13,3% de los participantes presentaron la lesión en su miembro no dominante, es decir, en el miembro superior izquierdo. No obstante, el 53,3% declaró presentar ambos miembros afectados de STC. Se pudo constatar que de los 11 pacientes que fueron sometidos a cirugía, el 81,8% (equivale a 9 personas) fue intervenido en su miembro dominante (derecho) y el 18,1% (equivale a 2 personas) en el no dominante (izquierdo). Tal vez, esto se pueda relacionar al uso repetitivo y sobreesfuerzo del miembro dominante en las distintas actividades laborales de los participantes.

Resultados y análisis estadístico de la Escala Visual Analógica del dolor (EVA)

La Escala Visual Analógica del dolor nos permitió conocer la percepción de los pacientes con respecto al dolor al comenzar el tratamiento y luego de dos semanas de rehabilitación habiendo aplicado el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano complementando las sesiones de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata.

Se constata una gran reducción de la sintomatología en la mayoría de los pacientes. Como se puede observar en el gráfico N°5 y en la tabla N°3 presentados a continuación, en un comienzo: el 33,3% de la muestra definió su dolor como “leve o moderado”, el 46,7% como “moderado a grave” y el 20% como “muy intenso”. Mientras que, al finalizar el protocolo, el 66,6% calificó el dolor como “leve o moderado”, el 33,3% como “moderado a grave” y ningún participante refirió dolor “muy intenso”. Respecto al gráfico N°6, se detallan los puntajes obtenidos antes y después de la aplicación del protocolo por cada paciente en particular.

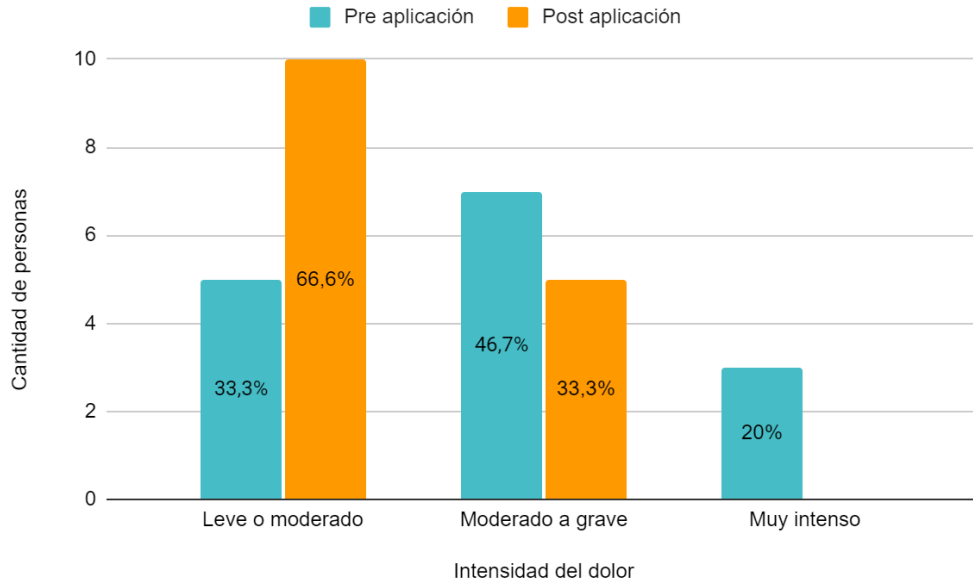


Gráfico N° 5: *Puntuación de la Escala Visual Analógica Pre y Post aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.*

Tabla N° 3: *Puntuación de la Escala Visual Analógica Pre y Post aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.*

INTENSIDAD DEL DOLOR	RESULTADOS 1°EVA		RESULTADOS 2° EVA	
	N	%	N	%
Inferior a 4 (0, 1, 2, 3): leve o moderado	5	33,3%	10	66,6%
Entre 4 y 6 (4, 5, 6): moderado a grave	7	46,7%	5	33,3%

Superior a 6 (7, 8, 9, 10): muy intenso	3	20%	0	0%
TOTAL	15	100%	15	100%

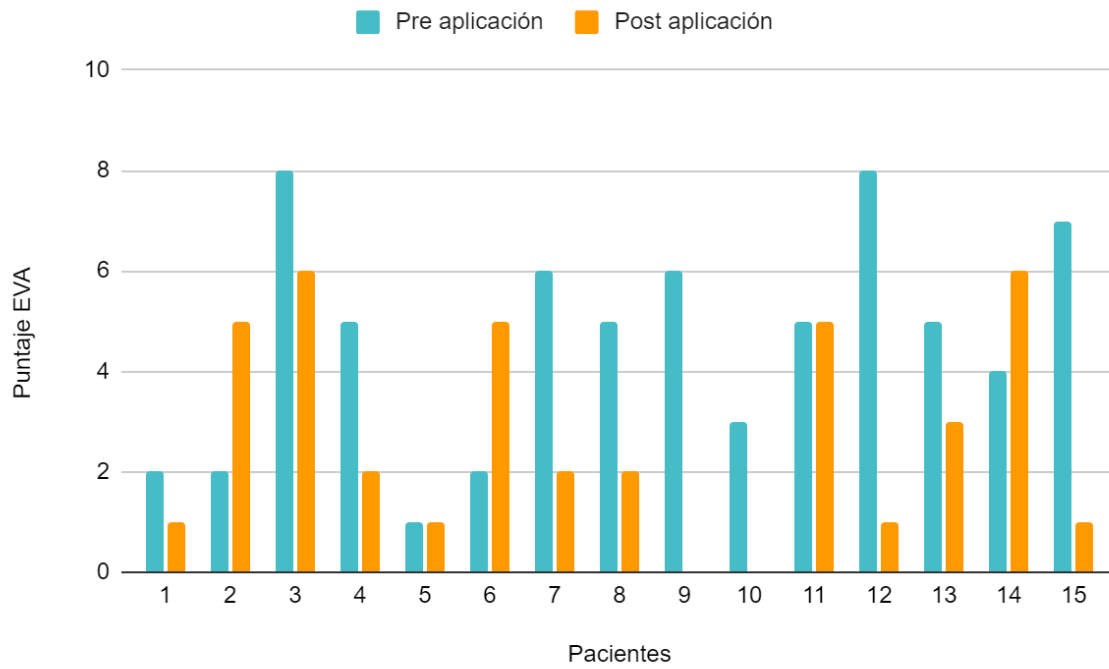


Gráfico N°6: Comparación por paciente de los puntajes de la Escala Visual Analógica Pre y Post aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.

Tabla N°4: Puntuación de la Escala Visual Analógica Pre y Post aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.

COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLE DOLOR	N	PORCENTAJE
-------------------------------------	---	------------

REDUCCIÓN	10	66,60%
SIN FLUCTUACIÓN	2	13,30%
AUMENTO	3	20%

A partir de lo constatado en el gráfico N°5, en la tabla N°4 se plasmaron los resultados del comportamiento de la variable dolor en cuanto a si se redujo, se mantuvo o si aumentó la sintomatología. Por lo tanto, se puede advertir que 10 pacientes (66,6%) lograron reducirla, otros 2 (13,3%) no manifestaron cambios y 3 (20%) sufrieron un aumento de la misma. Cabe destacar que del grupo que logró reducir la sintomatología, dos de ellos expresaron no sentir nada de dolor luego de la aplicación del protocolo.

Tabla N°5: Comparación de los resultados de la *Escala Visual Analógica Pre y Post aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.*

PUNTAJE EVA	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÍNIMO	MÁXIMO
PRE APLICACIÓN DEL PROTOCOLO	15	4,6	2,2	1	8
POST APLICACIÓN DEL PROTOCOLO	15	2,6	2,1	0	6

Para concluir con la variable dolor, en la tabla N°5 se muestran las medias y desviaciones típicas para los puntajes de la EVA antes y después de la intervención. Se observa una reducción en el segundo momento, en comparación con el primero. La prueba

de los rangos con signo de Wilcoxon indica que esa diferencia es significativa ($Z=-2,007$, $p=.001$).

Resultados y análisis estadístico del cuestionario DASH

El cuestionario DASH valora el miembro superior como una unidad funcional y fue el elegido en esta ocasión para evaluar la funcionalidad de las AVD. Incluye la función física que se evalúa a través de acciones específicas, por ejemplo usar un cuchillo para cortar la comida; mientras que las limitaciones sociales, el rol funcional y los síntomas, se evalúan mediante preguntas directas a la persona. También, existen dos módulos opcionales, cada uno de ellos está constituido por cuatro preguntas que pueden ser o no usadas por las personas debido a la naturaleza de las mismas, que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas profesionales, artistas, músicos u otros grupos de trabajadores, cuyas demandas funcionales exceden las valoradas por los ítems desarrollados en un primer momento.

Cabe aclarar que los módulos opcionales no fueron analizados debido a que sólo un 13,3% de la muestra (dos participantes) los completaron.

Tabla N°4: Puntuación por paciente del cuestionario DASH antes y después de la aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica.

N	RESULTADOS 1° DASH	RESULTADOS 2° DASH
---	-----------------------	-----------------------

1	23,3	3,3
2	5	16,6
3	65,8	30,8
4	46,6	5,8
5	73,3	36,6
6	53,3	40,8
7	75	21,6
8	50,8	32,5
9	23,3	18,3
10	76,6	42,5
11	37,5	35
12	30,8	5
13	21,6	8,3
14	59,1	36,6
15	40	18,3
MEDIA	45,4	23,4

La tabla N°4 refleja los resultados del cuestionario DASH antes y después de la aplicación de las técnicas de automovilización neurodinámica propuestas. Los datos arrojan significativos y favorables cambios en la gran mayoría de los pacientes, siendo de 22 puntos la diferencia entre ambos promedios.

Tabla N°5: *Comparación del cuestionario DASH pre y post aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica.*

PUNTAJE DASH	N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÍNIMO	MÁXIMO
PRE APLICACIÓN DEL PROTOCOLO	15	45,4	22	5	76,6
POST APLICACIÓN DEL PROTOCOLO	15	23,4	13,8	3,3	42,5

La tabla N°5 muestra las medias y desviaciones típicas para los puntajes del cuestionario DASH antes y después de la aplicación del protocolo. Se aprecia una reducción en el segundo momento, en comparación con el primero. La prueba de los rangos con signo de Wilcoxon indica que esta diferencia es significativa ($Z=-3,237$, $p=.001$). Esto refleja que hubo una evolución en la capacidad de desempeño de los participantes.

Tabla N°6: *Comparación de la media de los resultados del DASH teniendo en cuenta los parámetros funcionales luego de la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica.*

PUNTAJE	1° DASH		2° DASH	
	N	%	N	%
100: Máxima dificultad	0	0%	0	0
Mayor o igual a 50: Mucha dificultad para funcionar y desarrollarse	7	46,7%	0	0
Menor a 50: Capaz de funcionar y desarrollarse	8	53,3%	15	100%
0: Sin dificultad	0	0	0	0

En la tabla N°6 se registra la relación existente entre el porcentaje de la muestra y los resultados obtenidos del DASH en el momento previo y posterior a la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica. En dicha tabla se puede vislumbrar claramente que, antes de que los participantes realicen las automovilizaciones neurodinámicas propuestas, el 46,7% de la muestra presentaba mucha dificultad en su desempeño funcional y el 53,3% eran capaces de funcionar y desarrollarse. En cambio, una vez finalizado el protocolo, el 100% de la muestra consideró ser capaz de funcionar y desarrollarse con leve o nula dificultad.

Tabla N°7: Comparación de la media de las respuestas a los ítems 1, 2, 3, 4, 8, 11 y 16 (correspondientes a la dimensión función física) de los cuestionarios DASH.

	MEDIA 1° DASH	MEDIA 2° DASH
Pregunta 1: Abrir un frasco nuevo o muy apretado	3,5	3,2
Pregunta 2: Escribir	2,7	1,8
Pregunta 3: Girar una llave	2,5	1,5
Pregunta 4: Preparar la comida	2,9	2
Pregunta 8: Arreglar el jardín	3,4	2,2
Pregunta 11: Cargar con un objeto pesado (más de 5 kilos).	4	3,1
Pregunta 16: Usar un cuchillo para cortar la comida.	2,4	1,4

Se seleccionaron ciertos ítems del cuestionario DASH teniendo en cuenta aquellos que involucran en mayor medida la función de la muñeca, la mano y los dedos. En la tabla N° 7 se aprecia que en las preguntas N° 3, 8 y 16 se produjo una variación de 1 punto de diferencia respectivamente entre el momento previo y posterior a la aplicación del protocolo. En cuanto a las preguntas N° 2, 4 y 11 hubo un cambio de 0,9 puntos. A su vez, en la pregunta N° 1, sólo se pudo observar una modificación de 0,3 (siendo así el ítem que menos disminuyó). Un aspecto importante a destacar se relaciona con la carga de un objeto pesado de más de 5 kg que fue la acción que presentó más dificultad al comienzo y tuvo una notable mejoría después de la aplicación de las técnicas propuestas. Gracias al intercambio con los pacientes, notamos que las actividades de fuerza, usualmente, referían gran dolor e incapacidad para realizarlas al comenzar el tratamiento. Afortunadamente, en el cuestionario posterior, muchos de ellos refirieron que podían llevarlas a cabo sin grandes dificultades.

En resumidas cuentas, se evidencia un progreso favorable en lo que respecta a la funcionalidad de la muñeca, la mano y los dedos. Es decir, hubo una mejoría en la fuerza muscular y en la motricidad fina, aumentó la amplitud de movimiento, disminuyó la rigidez y el dolor. Todo esto corresponde con una evolución en la capacidad de desempeño después de la aplicación de las técnicas propuestas.

Por otro lado, en las preguntas destinadas a conocer acerca de las limitaciones sociales y funcionales de los participantes (preguntas 22, 23 y 30), se observó un cambio muy significativo, teniendo en cuenta el valor modal al comenzar el protocolo como al finalizarlo. En el cuestionario DASH previo a la aplicación del protocolo, al preguntarle a

los participantes si ha interferido su problema en el miembro superior con sus actividades sociales normales (pregunta N°22), antes de realizar el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica, el 66% de la muestra consideró que éste no le generaba una leve o ninguna dificultad, mientras que al finalizarlo, este porcentaje ascendió al 93%.

En la pregunta N°23, al cuestionar si los pacientes se sentían limitados para realizar su trabajo o actividades cotidianas debido a su lesión en el miembro superior antes de la aplicación del protocolo, un poco más de la mitad de la muestra (53,3%) respondió sentirse incapaz o bastante limitado/a de realizar dichas actividades. En cambio, en el DASH posterior, el 66,6% respondió sentirse un poco o absolutamente nada limitado y el 33,3% regular o bastante limitado/a.

Referido al último ítem del DASH (afirmación N°30), se pudo examinar cuán capaz o competente se sentía el o la paciente debido al STC. Antes de comenzar el tratamiento el 73,3% de la muestra declaró sentirse menos capaz, confiado o útil (lo cual demuestra una visión negativa sobre su desempeño). Sin embargo, el restante 26,6% contestó lo contrario. Luego, al finalizar el protocolo, se vislumbra un ligero cambio en su visión sobre su capacidad de desempeño, ya que el 46,6% consideró sentirse más confiado y capaz a pesar de su patología. De todos modos, el 53,3% mantuvo su sentir, es decir, continuó con una visión desfavorable de la situación.

La sección del DASH que evalúa la intensidad de los síntomas nos brindó la posibilidad de conocer la puntuación de cada paciente con respecto a la gravedad e intensidad de los siguientes síntomas: dolor al movimiento (se decidió no analizarlo nuevamente ya que está contemplado en la sección de la EVA), calambres (hormigueos y

alfilerazos), debilidad o falta de fuerza, rigidez y dificultad para dormir. Todos estos síntomas mencionados son típicos del STC y están íntimamente relacionados con la capacidad de desempeño.

Tabla N°8: Comparación de la media de las respuestas a los ítems 26, 27, 28, y 29 (correspondientes a la dimensión sintomatología) de los cuestionarios DASH.

	MEDIA 1° DASH	MEDIA 2° DASH
Pregunta 26: Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo, hombro o mano.	2,4	1,4
Pregunta 27: Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.	3,3	2,6
Pregunta 28: Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	2,7	1,8
Pregunta 29: Durante la última semana ¿Cuánta dificultad ha tenido para	2,1	1,6

dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?		
---	--	--

En la Tabla N°8 podemos observar que todos los síntomas referidos anteriormente disminuyeron su intensidad tras la ejecución del protocolo, lo cual se relaciona directamente con una mejoría en la capacidad de desempeño de los pacientes. Se puede agregar que, la debilidad o falta de fuerza en el miembro superior demostró ser la más afectada antes de realizar el tratamiento y la dificultad para dormir la menos comprometida. La sensación de calambres fue el ítem que más disminuyó luego de la aplicación del protocolo (una diferencia de 1 punto).

Teniendo en cuenta otra vez a Skirven et al (2011), se puede verificar lo que sostienen dichos autores. Según ellos el dolor, las parestesias y la debilidad o parálisis con atrofia de los músculos tenares son característicos de este síndrome.

Resultados y análisis estadístico del dolor y el desempeño en AVD según el tipo de tratamiento para el STC

Como ya se aclaró previamente, la implementación del protocolo varió según el tipo de tratamiento, en los casos quirúrgicos se tuvo en cuenta las etapas de cicatrización (por lo general se comenzaba luego de los 20 - 30 días postquirúrgicos). En cambio, referido al tratamiento conservador, desde el día uno ya se podía dar inicio a las automovilizaciones.

Tabla N°9: Comparación del dolor y el desempeño en AVD entre tratamiento conservador y postquirúrgico de STC.

	TRATAMIENTO CONSERVADOR	MEDIA	TRATAMIENTO POSTQUIRÚRGICO	MEDIA
DOLOR	1° EVA	5,5	1° EVA	4,2
	2° EVA	2	2° EVA	2,9
DESEMPEÑO EN AVD	1° DASH	32,9	1° DASH	50
	2° DASH	15,4	2° DASH	26,4

En la tabla N° 9 se encuentran las comparaciones de la media del dolor y el desempeño en AVD entre dos grupos divididos según el tipo de tratamiento para el STC, conservador o postquirúrgico.

Referido a la primera evaluación del dolor, se puede apreciar que la media fue más elevada en el grupo de pacientes con tratamiento conservador (5,5) que postquirúrgico (4,2). En la segunda evaluación sucedió lo contrario, la media de dolor fue más elevada en el grupo de pacientes con tratamiento postquirúrgico (2,9) que conservador (2). Se evidencia entonces una mayor disminución de la media (3,5 puntos) en el grupo con tratamiento incruento, en cambio, en el grupo con tratamiento cruento fue menor (2,3 puntos). Es decir, el grupo conservador presentó mayor dolor al comenzar el tratamiento que fue disminuyendo al finalizar el mismo. En cambio, en el grupo postquirúrgico no hubo una diferencia tan significativa del dolor respecto de la primera y segunda evaluación.

Por lo que concierne al desempeño en AVD, los resultados fueron más uniformes. Los pacientes llevando a cabo un tratamiento conservador presentaron una mayor

capacidad para funcionar y desarrollarse que el grupo con tratamiento postquirúrgico, tanto al principio como al final de la aplicación del protocolo. En otras palabras, la primera evaluación arrojó una media de 32,9 en el tratamiento conservador contra una media de 50 en el tratamiento postquirúrgico. Respecto a la segunda valoración del cuestionario DASH, la media del grupo en tratamiento conservador fue de 15,4 y del grupo en tratamiento postquirúrgico de 26,4.

Cabe destacar que hubo una diferencia más significativa entre ambas evaluaciones en el grupo con tratamiento cruento, es decir, un descenso de 23,6 puntos contra un descenso de 17,5 del grupo con tratamiento incruento.

Finalmente, estos resultados pueden alentar la inclusión de las técnicas de automovilización neurodinámica del nervio mediano dentro del tratamiento de Terapia Ocupacional para el STC, ya que clínicamente brindan efectos positivos tanto en el dolor como en el desempeño en AVD.

Tabla N°10: *Comparación entre los dos tipos de tratamiento para el STC de la media de las respuestas a los ítems 26, 27, 28, y 29 (correspondientes a la dimensión sintomatología) de los cuestionarios DASH.*

	TRATAMIENTO CONSERVADOR	MEDIA	TRATAMIENTO POSTQUIRÚRGICO	MEDIA
Pregunta 26: Sensación de calambres (hormigueos y	1° DASH	2,5	1° DASH	2,3

alfilerazos) en su brazo, hombro o mano.	2° DASH	1	2° DASH	1,6
Pregunta 27: Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.	1° DASH	3	1° DASH	3,4
	2° DASH	2	2° DASH	2,9
Pregunta 28: Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	1° DASH	1,7	1° DASH	3
	2° DASH	1,5	2° DASH	1,9
Pregunta 29: Durante la última semana ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1° DASH	2,5	2° DASH	2
	2° DASH	1,7	2° DASH	1,5

En base a los reiterados comentarios de los participantes durante las videollamadas en relación a la sintomatología, se decidió sumar al análisis la tabla N°10 que refleja las diferencias de los ítems 26, 27, 28 y 29 del cuestionario DASH, dependiendo del tipo de tratamiento. En general, los resultados son muy parecidos. Se puede deducir que lo más comprometido en ambos grupos antes de comenzar el protocolo fue la fuerza del miembro superior. Sin embargo, en ambos grupos, todos los síntomas descendieron luego de las

automovilizaciones neurodinámicas complementarias a la rehabilitación de Terapia Ocupacional llevada a cabo en la Clínica de Fracturas y Ortopedia.

A su vez, se puede agregar que cuando se habla de tratamiento postquirúrgico, la intervención es más invasiva, se deben respetar los tiempos de cicatrización de tejidos y en un principio hay falta de amplitud articular y fuerza muscular. El desempeño en AVD está más comprometido que el dolor y, por lo general, los pacientes ya no sienten calambres y hormigueos como antes de la cirugía. De todos modos, ciertos participantes han comentado que sentían mayor dolor cuando comenzaban con la etapa de fortalecimiento muscular.

En cuanto a los casos con tratamiento conservador, en un principio se encuentran más doloridos, manifiestan sentir calambres y hormigueos, debilidad o falta de fuerza y a veces, dificultad para dormir. Luego de la rehabilitación de Terapia Ocupacional y la implementación del protocolo refirieron una mejoría general.

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped, wavy top and bottom edge spans the width of the page, serving as a background for the title text.

CONCLUSIONES

El STC, al igual que todas las neuropatías por compresión, genera serias repercusiones sobre la función neural; dentro de las cuales, la función axonal y las propiedades viscoelásticas son las más afectadas. Las técnicas de deslizamiento neural disipan la tensión en el sistema nervioso y producen un movimiento considerable del lecho neural sin generar demasiada tensión o compresión, favoreciendo las propiedades viscoelásticas del tejido nervioso, con lo cual pueden mejorar la función neural. Además, el deslizamiento neural no solo favorece la movilización directa del nervio periférico, también facilita el retorno venoso y ayuda a resolver el edema intraneural, con lo cual se disminuye la presión dentro del túnel carpiano.

Luego de indagar sobre el estado actual de la cuestión y de realizar la presente investigación, podemos decir que la neurodinámica clínica puede ser considerada una técnica de tratamiento segura y efectiva para el manejo del STC. Las mismas han sido propuestas como un importante componente dentro de la intervención conservadora del STC, y también han sido recomendadas en el abordaje postquirúrgico. Sin embargo, se requiere continuar con la realización de estudios clínicos con mayor rigor metodológico, en miras a lograr un consenso en cuanto a la efectividad clínica de estas técnicas de tratamiento y también para actualizar la investigación en esta área, que ha cobrado un auge importante en las últimas décadas.

En cuanto a la presente investigación, luego de implementar la virtualidad como metodología para aplicar los instrumentos de evaluación y el protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano complementario a las guías de

rehabilitación convencionales que se utilizan en la Clínica de Fracturas y Ortopedia, se pudo observar una mejora en el desempeño ocupacional de los participantes con STC, repercutiendo en la calidad de vida, sin depender del tipo de tratamiento recibido. Al realizar la evaluación de la intensidad del dolor antes y después de aplicar el protocolo se evidenció que existe una diferencia entre la comparación de promedios, existiendo estadísticamente una significativa reducción de la intensidad del dolor cualquiera sea el tipo de tratamiento.

En cuanto a los aspectos emocionales y psicológicos, los resultados también fueron positivos. Fue sumamente crucial evaluar durante todo el proceso cómo se sentía la persona, cómo experimentaba su cuerpo en el momento de realizar dichas automovilizaciones o cómo el cuerpo vivido era capaz de facilitar o inhibir el desempeño ocupacional. Esto último se relaciona con la satisfacción que produce sentirse capaz de realizar sus AVD y es un punto muy importante desde la intervención de Terapia Ocupacional. Por esta razón, nos parece relevante destacar el cambio favorable en la percepción de los pacientes en cuanto a su capacidad y confianza que se presentó luego del tratamiento.

Es por este motivo que consideramos importante tener presente el tratamiento de rehabilitación neurodinámica como una herramienta útil y eficaz para ser implementada en Terapia Ocupacional con el fin de mejorar y recuperar el desempeño ocupacional y aliviar el dolor de aquellas personas con diagnóstico de STC. Es una intervención clínicamente efectiva para el abordaje de esta afección acorde con la práctica basada en la evidencia. Las

técnicas neurodinámicas pueden ayudar a reducir los síntomas y a mejorar la funcionalidad de los pacientes con STC.

Siendo así, es que se concluye que el protocolo de ejercicios autoaplicados, nos permitió cumplir con los objetivos propuestos a pesar del contexto sociosanitario, logrando en términos generales compromiso y buen vínculo entre las investigadoras y cada paciente, fomentando la participación activa en su tratamiento y mayor conciencia del proceso y de sí mismo, mayor conexión con su respiración y con su cuerpo.

Por último, se considera que intervenciones "prácticas" (como es el caso de las automovilizaciones neurodinámicas) se pueden implementar a través de tecnologías de telesalud adaptándose al contexto actual de pandemia, dado que mejoran la calidad de vida de la persona al favorecer la reinserción en su vida ocupacional de forma autónoma e independiente.

Y, para concluir, se estima que los resultados de este estudio son sumamente enriquecedores para la disciplina, por lo que se sugiere utilizarlo como referencia para futuras investigaciones. Una investigación muy interesante orientada a la promoción de la salud podría ser examinar los efectos de las técnicas de automovilización neurodinámica sobre la prevención de los trastornos de las extremidades superiores en trabajadores.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Debido al contexto de pandemia por COVID-19 por la que se vio atravesada la presente investigación, debieron ser modificadas varias cuestiones. En primer lugar, fue necesario reducir el número de personas que integraron la muestra, ya que se produjo una

disminución notable en cuanto a la derivación de pacientes con STC al servicio de Terapia Ocupacional debido a que no se realizaban o se postergaban cirugías. Además, se limitó el caudal de pacientes atendidos por día en la Clínica de Fracturas y Ortopedia debido al aislamiento y/o distanciamiento social preventivo y obligatorio. Por ende, la muestra fue acotada a 15 personas. Tal vez, la representatividad de la muestra estudiada podría considerarse poco apropiada, se sugiere para futuras investigaciones un mayor tamaño muestral. A su vez, debido a lo anteriormente explicado, la investigación requirió para ser llevada a cabo un plazo de tiempo mayor al esperado (un total de 6 meses).

En cuanto a la aplicación de las técnicas de movilización neurodinámica, no se pudieron explicar y demostrar de manera presencial dentro del servicio de Terapia Ocupacional como se había planteado desde el primer momento, por lo que se debió buscar una alternativa para llevarlas a cabo acatando el distanciamiento social y el protocolo de atención de la Clínica de Fracturas y Ortopedia. Es por esto que se decidió apelar a técnicas de automovilización neurodinámicas que fueron explicadas y demostradas por las investigadoras a través de videollamadas y vídeos, adaptándose a la situación y así evitando poner en riesgo la salud de quienes participaban. Sin embargo, el protocolo de ejercicios autoaplicados nos permitió cumplir con nuestros objetivos a pesar del contexto sociosanitario. No obstante, el acompañamiento del tratamiento de manera presencial ofrece otro acercamiento que no se pudo vivenciar por las investigadoras en esta situación.

En cuanto a la la telecomunicación, la misma presentó limitaciones y beneficios. Respecto a las limitaciones, resultó difícil controlar si en sus hogares los participantes realizaban los ejercicios con la frecuencia establecida y si eran llevados a cabo

correctamente, ya que no había una supervisión constante más allá de las sesiones de Terapia Ocupacional, donde la profesional a cargo guiaba en cada instancia del proceso y detectaba si había alguna duda o si era necesario algún cambio para que dicha evolución continúe y pueda ser dado de alta con todas aquellas herramientas necesarias para poder ser autónomo en sus AVD. De todos modos, la comunicación por parte de las investigadoras fue constante, a través de mensajes y audios de Whatsapp.

Acerca de los beneficios, los encuentros virtuales y los ejercicios se pudieron realizar desde la comodidad del hogar y había una mayor flexibilidad en cuanto a los horarios. A su vez, las entrevistas y evaluaciones fueron relajadas e íntimas. Tal vez dicho encuadre no hubiese sido posible en la institución elegida por la vorágine y los tiempos de la misma.

The background of the page features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped, wavy top edge spans horizontally across the middle of the page. The word "REFERENCIAS" is centered within this banner in a black, serif, all-caps font.

REFERENCIAS

Araya Quintanilla, F., Polancon Cornejo, N., Cassis Mahaluf, A., Ramírez-Smith, V., & Gutiérrez-Espinoza, H. (2018). Efectividad de la movilización neurodinámica en el dolor y funcionalidad en sujetos con síndrome del túnel carpiano: revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 25(1), 26-36.
<https://dx.doi.org/10.20986/resed.2017.3567/2017>

Arroyo, M., Maeztu, O., Durán, P., & Apestegui, E. (2014). *Intervención del Terapeuta Ocupacional en la Atención al Dolor Crónico en Navarra*.
<https://www.cotona-nalte.com/files/2017/12/Intervencion%20de%20Terapia%20Ocupacional%20en%20Dolor%20Crnico.pdf>

Asociación Argentina de Terapeutas Ocupacionales (2020). *Declaración de posicionamiento: Teletrabajo en Terapia Ocupacional*. Recuperado de
<http://www.terapia-ocupacional.org.ar>

Ávila, A., Martínez, P. R., Matilla, M. R., Bocanegra, M. M., Méndez, B. & Talavera, V. M. (2010). *Marco de trabajo para la práctica de Terapia Ocupacional: Dominio y Proceso*. Asociación Americana de Terapia Ocupacional. 62: 625-683.

Ballesteros Pérez, R., Plaza Manzano, G., Urraca Gesto, A., Romo Romo, F., Atín Arratibel, M., Pecos Martín, D., Gallego Izquierdo, T., & Romero Franco, N. (2017). Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 40(1), 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.004>

Berenice, F. (1988) *Terapia Ocupacional*. Brasil. Ed: Papyrus

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., Vincent, K. R., & George, S.

Z. (2009). A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 39(10), 709–723. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.3117>

Brotzman, S. B., & Manske, R. C. (2012). *Rehabilitación ortopédica clínica: un enfoque basado en la evidencia* (3.ª ed.). Elsevier.

Butler, D. S. (2009). *Movilización del Sistema Nervioso*. Barcelona, España: Paidotribo.

Cosentino, R., & Cosentino, R. V. (2001). *Miembro Superior semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Serie Ciencia.

De la Llave Rincon, A. I., Ortega Santiago, R., Ambite Quesada, S., Gil Crujera, A.,

Puentedura, E. J., Valenza, M. C., & Fernández de las Peñas, C. (2012). Response of pain intensity to soft tissue mobilization and neurodynamic technique: a series of 18 patients with chronic carpal tunnel syndrome. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(6), 420–427.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.06.002>

Fernández de Las Peñas, C., Ortega Santiago, R., De la Llave Rincón, A. L., Martínez

Perez, A., Fahandezh Saddi Díaz, H., Martínez Martín, J., Pareja, J. A. Manual Physical Therapy versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *J Pain*, 2015;16(11):1087-1094.

- Fernández Pérez, J. J. & Pérez González, A. (2020). Manejo fisioterápico de dolor neuropático sin correlación anatómica nerviosa: informe de caso. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, 2(1). <https://doi.org/10.37382/jomts.v2i1.19>
- García-Andreu, Jorge. (2017). Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Anestesia en México*, 29(Supl. 1), 77-85. Recuperado en 30 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712017000400077&lng=es&tlng=es.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista L. (2007) Capítulo 7. *Metodología de la investigación*, 4º edición. pág. 205 - 225.
- Hervás, M. T., Navarro A., Peidró S., Rodrigo, J.L., López, P. (2006). *Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios*. Barcelona, España: Ed. Medic Clinic.
- Hornig Y. S., Hsieh S. F., Tu Y. K., et al. The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome: a randomized trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2011 Jun;90(6):435-442. DOI: 10.1097/phm.0b013e318214eaaf.
- Hudak, P. L., Amadio, P. C., Bombardier, C. (1996) *Development of an upper extremity outcome measure: the DASH*. Ed. The Upper Extremity Collaborative Group.
- Hyun Sik, P. (2010). The Effect of Neurodynamic Technique and Self Management Exercise for Carpal Tunnel Syndrome Patients. *Korean J Orthop Manu Ther*, 16(2), 48-52. <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201027362748741.pub>

International Association for the Study of Pain (2011). Classification of Chronic Pain. Part III Pain Terms [Internet]. 2.ed. Available from:

[http://www.iasp-pain.org/files/Content/ContentFolders/Publications2/Classification ofChronicPain/Part_IIIPainTerms.pdf](http://www.iasp-pain.org/files/Content/ContentFolders/Publications2/Classification%20of%20Chronic%20Pain/Part_III%20Pain%20Terms.pdf)

Kapandji, A. I. (2006). Capítulo IV. “Fisiología Articular”. Volumen 6. París, Francia: Ed. Médica Panamericana.

Kielhofner, G. (2006). *Fundamentos conceptuales de la Terapia Ocupacional*. 3ra edición. Buenos Aires, Argentina: Ed. Médica Panamericana.

Llusá, M., Merí, À., & Ruano, D. (2004). *Manual y Atlas Fotográfico de Anatomía del Aparato Locomotor*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

McConnel, S., Beaton, D. E., Bombardier C. (1999) *Disabilities of the arm, shoulder and hand: the DASH*. Toronto, Ontario. Ed. Institute for Work and Health.

Meneses Echavez, J. F., & Morales Osorio, M. A. (2013). Evidencia de la efectividad del deslizamiento del nervio mediano en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: una revisión sistemática. *Fisioterapia*, 35(3), 126-135.

<https://doi.org/10.1016/j.ft.2012.10.005>

Moore, K. L., Dailey, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Anatomía con orientación clínica* (7.a ed.). Barcelona, España: Wolters Kluwer.

Moruno, P., Romero, D. M. (2006). *Actividades de la Vida Diaria*. Barcelona, España : Ed. Elsevier Masson.

- Oskouei, A. E., Talebi G. A., Shakouri, S. K., & Ghabili, K. Effects of neuromobilization maneuver on clinical and electrophysiological measures of patients with carpal tunnel syndrome. *J Phys Ther Sci*, 2014;26(7):1017-1022.
- Pardo, C., Muñoz, T., & Chamorro, C. (2006). Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Medicina Intensiva*, 30(8), 379-385. Recuperado en 08 de julio de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004&lng=es&tlng=es.
- Polonio López, B. (2003). *Terapia Ocupacional en discapacitados físicos: teoría y práctica*. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
- Polonio López, B., Durante Molina, P., & Noya Arnaiz, B. (2001). *Conceptos fundamentales de Terapia Ocupacional* (1era ed.). Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
- Puebla Díaz, F. (2005). Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. *Oncología (Barcelona)*, 28(3), 33-37. Recuperado en 24 de junio de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-48352005000300006&lng=es&tlng=es.
- Rivera Rodríguez, J. L. (2019). *Neurodinámica del nervio mediano en el síndrome de túnel carpiano en tejedoras artesanales*. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.
- Schmid, A. B., Elliott, J. M., Strudwick, M. W., Little, M., & Coppieters, M. W. (2012). Effect of splinting and exercise on intraneural edema of the median nerve in carpal

- tunnel syndrome--an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 30(8), 1343–1350. <https://doi.org/10.1002/jor.22064>
- Shacklock, M. O. (2007). *Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético* (2da ed.). Barcelona, España: Elsevier.
- Skirven, T. M., Osterman, A. L., Fedorczyk, J. M., & Amadio, P. C. (2011). *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (6.ª ed., Vol. 1). Elsevier.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2006). *Principios de Anatomía y Fisiología* (11.a ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Turner, A. (2003). *Terapia Ocupacional y Disfunción Física* (5ta ed.). Madrid, España: Ed. Elsevier.
- Viana Moldes, I.; García Pinto, M.C.; Ávila Álvarez, A. (2003) Ocupación alienante versus ocupación significativa. Recuperado de http://www.terapia-ocupacional.com/articulos/Ocup_Alienan_vs_ocup_signi.shtml.
- Vicente Herrero, M. T., Delgado Bueno, S., Bandrés Moyá, F., Ramírez Iñiguez de la Torre, M. V. & Capdevila García, L. Valoración del dolor: revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* 2018; 25(4):228-236
- World Federation of Occupational Therapists [WFOT] (2014). *Declaración de Posicionamiento Telesalud*. Recuperado de <https://www.wfot.org/resources/telehealth>
- Zurrado Saiz, R. G., & Polanco Torrico, J. (2017, 22 marzo). Terapia manual en el síndrome del túnel carpiano. Revisión sistemática. *RIECS*, 2(1).

<https://riece.es/index.php/riece/article/view/19/37>

The background features a repeating pattern of overlapping circles, each composed of multiple concentric lines, creating a textured, geometric effect. A solid blue banner with a scalloped, wavy edge runs horizontally across the middle of the page.

ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Mar del Plata, septiembre 2020.

Dr. Agustin García:

Dr. Luis Patalano:

_____s/d_____

De nuestra mayor consideración, nos dirigimos a usted a fin de solicitar autorización para realizar el trabajo de campo en el Servicio de Terapia Ocupacional, concerniente a nuestra tesis de grado *“Técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano: tratamiento de Terapia Ocupacional para el síndrome del túnel carpiano”*. Durante el corriente año, bajo la dirección de las Licenciadas Paula Frontini y María Gabriela Cabrerizo.

Dicho trabajo de campo, consiste en la aplicación con previo consentimiento informado de: el cuestionario DASH, el mismo consta de treinta preguntas que nos permitirán valorar de forma rápida la funcionalidad de las actividades de la vida diaria en pacientes con patología de síndrome del túnel carpiano; la administración de la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA), donde se busca el informe verbal de la persona, intentando cuantificar su dolor; y, las técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano.

Las abajo firmantes, estamos trabajando en nuestra tesis con el propósito de conseguir nuestra Licenciatura en Terapia Ocupacional.

Sin otro particular, a la espera de una pronta respuesta, saludamos atentamente.

Harispe, Manuela

Rojas, Luján

Sarasa, Martina

Handwritten signature of Manuela Harispe in cursive script.Handwritten signature of Luján Rojas in cursive script, with a horizontal line underneath.Handwritten signature of Martina Sarasa in cursive script, with a horizontal line underneath.

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DE ESTUDIO:

“Técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano: tratamiento de Terapia Ocupacional para el síndrome del túnel carpiano”

INVESTIGADORAS:

Harispe, Manuela; Rojas, Luján y Sarasa, Martina.

Estudiantes avanzadas de Lic. en Terapia Ocupacional U.N.M.D.P.

OBJETIVO:

Analizar los efectos del protocolo de aplicación de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano, en el dolor y desempeño en actividades de la vida diaria (AVD) en pacientes con síndrome del túnel carpiano que concurren al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia, en la ciudad de Mar del Plata en el período de octubre del 2020 a marzo del 2021.

PROCEDIMIENTOS:

Si consiento en participar sucederá lo siguiente:

1- Responderé a la Escala Visual Analógica del dolor (EVA) antes y luego de la implementación del protocolo de rehabilitación.

2- Responderé las preguntas que conforman el cuestionario Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) de evaluación de independencia en actividades de la vida diaria, antes y luego de la implementación del protocolo de rehabilitación.

3- Llevaré a cabo la aplicación del protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano y cumpliré las indicaciones necesarias para lograr los objetivos del mismo.

CONFIDENCIALIDAD:

Toda la información obtenida en este estudio será considerada confidencial y será usada sólo a efectos de investigación. Mi identidad será mantenida en el anonimato.

Debido al contexto que estamos transitando (marco de COVID-19) y la metodología de recolección de datos a utilizar obligada ante ésta contingencia, seguimos garantizando el anonimato de la participación en el estudio, pero solicitamos tenga a bien ingresar su nombre y apellido, DNI, número de celular y un correo electrónico, por cualquier eventualidad y para la devolución de los resultados y conclusión. Reiterando que sus datos personales serán totalmente confidenciales.

DERECHO A REHUSAR O ABANDONAR: mi participación en el estudio es enteramente voluntaria y soy libre de rehusar a tomar parte o abandonar en cualquier momento.

CONSENTIMIENTO: consiento en participar en este estudio. He recibido una copia de este impreso y he tenido la oportunidad de leerlo y/o que me lo lean.

FIRMA:

FECHA:

FIRMA DE LAS INVESTIGADORAS:

Handwritten signature of Mariana, written in cursive.Handwritten signature of Harispe-Rojas, written in cursive.Handwritten signature of Sarasa, written in cursive.

NOMBRE Y APELLIDO:

DNI:

CELULAR:

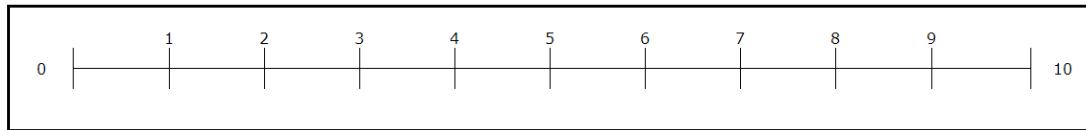
CORREO ELECTRÓNICO:

ANEXO 3**DATOS FILIATORIOS Y RELACIONADOS A LA PATOLOGÍA**

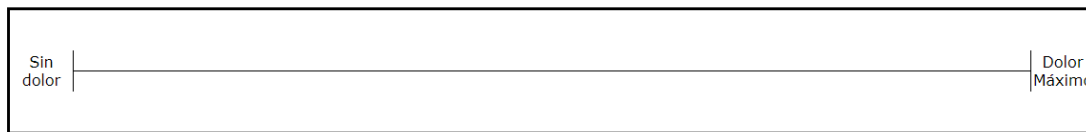
Nombre y apellido	
Correo electrónico	
Celular	
Edad	
Sexo	
Ocupación	
Dominancia	
Derivación (O.S - A.R.T - PARTICULAR)	
Tratamientos previos	
Miembro actualmente afectado de síndrome del túnel carpiano	
Mecanismo de lesión	
Tipo de tratamiento	
Fecha de cirugía (si el tratamiento es postquirúrgico)	
Fecha de ingreso al Servicio de Terapia Ocupacional	

ANEXO 4

ESCALA VISUAL ANALOGICA DEL DOLOR (EVA)



Reverso



ANEXO 5

CUESTIONARIO DASH

Nombre y apellido: _____ **Edad:** _____

Fecha de examen: _____

*Señale con un círculo, la respuesta que usted considere acorde:

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	Abrir un pote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5

5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa (ej. Fregar el piso)	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del	1	2	3	4	5

	supermercado o un maletín					
11	Cargar con un objeto pesado (más de 5 kg)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5

16	Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (ej. jugar a las cartas)	1	2	3	4	5
18	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo,	1	2	3	4	5

	hombro o mano (ej. Golf, martillar, tenis)					
19	Actividades de entretenimiento en las que se mueve libremente su brazo (ej. Jugar al platillo “frisbee”, nadar)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte	1	2	3	4	5

21	Actividad sexual	1	2	3	4	5
-----------	------------------	---	---	---	---	---

		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	Durante la última semana, ¿su problema de hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado/a	Imposible de realizar

23	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas:

		Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24	Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica	1	2	3	4	5
26	Sensación de calambre en su brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

27	Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28	Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

	No	Leve	Moderado	Grave	Dificultad extrema que me impide dormir
29 Durante la última semana, ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

		Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

Módulo de trabajo (OPCIONAL)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal).

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación:

.....

[] Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección).

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física la semana pasada.

¿Tuvo usted alguna dificultad...

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual para su trabajo?	1	2	3	4	5
2	para hacer su trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
3	para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	1	2	3	4	5

Actividades especiales deportes/musicos (OPCIONAL)

Las siguientes preguntas hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toma más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted.

Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted:

.....

.....

¿Tuvo alguna dificultad:

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1	para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
2	para tocar su instrumento habitual o practicar	1	2	3	4	5

	su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano?					
3	para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
4	para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5

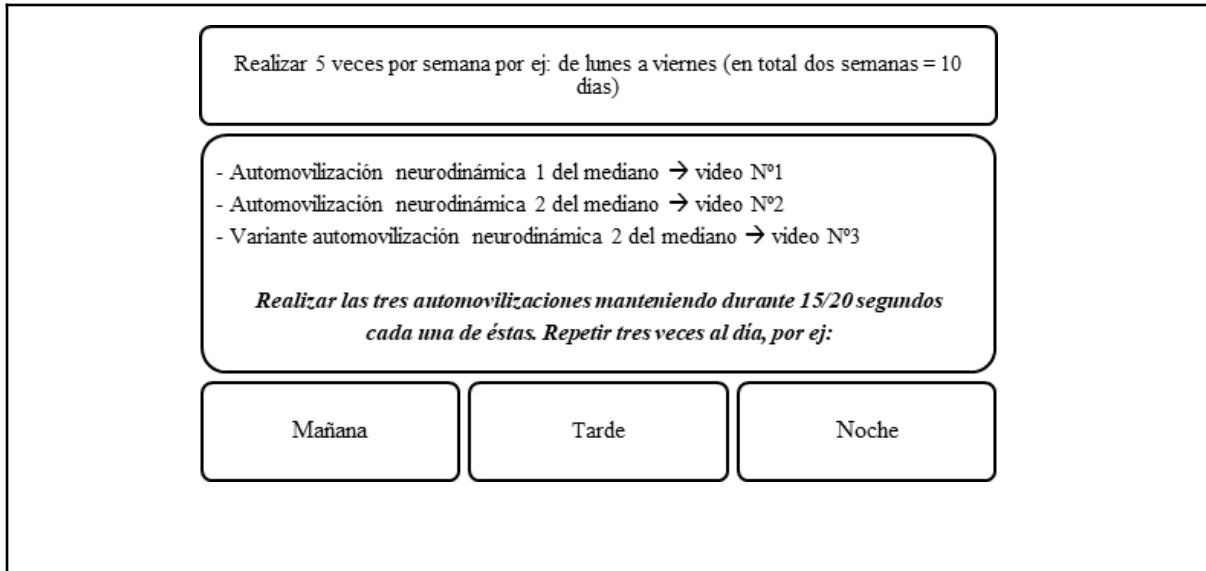
ANEXO 6**PROTOCOLO DE TÉCNICAS DE AUTOMOVILIZACIÓN NEURODINÁMICA
PARA EL NERVIOS MEDIANO**

Al momento en que llega la persona a la primera sesión, a través de videollamada se lleva a cabo una entrevista inicial. A su vez, se evalúa el dolor y sus limitaciones en las AVD. Luego, comienza el tratamiento rehabilitador para el síndrome del túnel carpiano, que va a variar dependiendo de si es conservador o postquirúrgico. El protocolo de técnicas de automovilización neurodinámica, el cual se puede realizar tanto en el consultorio como en el hogar, se incluirá dentro de ambos tratamientos llevados a cabo en la Clínica de Fracturas y Ortopedia (son descritos brevemente a continuación). Por ende, se especifica cuando es pertinente comenzar con las técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano, dependiendo el tipo de tratamiento. Se adjuntan videos demostrativos y explicativos de las mismas.

Teniendo en cuenta la evidencia científica, se sugiere implementarlas en el miembro lesionado por un tiempo total de dos semanas; con un número de frecuencia de tres veces por día (es decir, repetir cada una de las tres técnicas descritas para el nervio mediano, tres veces al día).

Las automovilizaciones se realizarán sólo cinco días de cada semana (es decir, un total de 10 días). En cada técnica, se debe mantener el estiramiento aproximadamente por 15/20 segundos. Es importante acompañarlas con una respiración relajada, profunda y consciente.

Se resume de la siguiente manera:



Se debe considerar que tanto la implementación como la evolución del protocolo, la frecuencia y duración de cada automovilización, van a variar según la fase de la patología y la sintomatología, la tolerancia al dolor al momento de realizar los ejercicios, el compromiso con la rehabilitación, y además las etapas de cicatrización (en casos donde se realizó cirugía).

Algunas cuestiones a tener presentes son, por ejemplo, que durante una movilización y siempre que la técnica esté siendo bien aplicada, el paciente puede poseer síntomas negativos como dolor, los cuales deberían desaparecer cuando se libera la movilización/tensión neurodinámica. Para ello, el sujeto debe realizar el ejercicio hasta sentir el dolor esperable manteniendo durante 15/20 segundos aproximadamente la posición, luego suspender el estiramiento y cuando los síntomas se atenúan, es seguro continuar con el protocolo. Deben ser movimientos suaves y sin ser forzados.

Siguiendo este principio más las sugerencias del terapeuta, la técnica podrá ser realizada con mayor intensidad durante más tiempo.

1- Automovilización neurodinámica 1 del mediano (video N°1)

Posición del paciente: de pie, perpendicular a una pared. Se recomienda comenzar con leve abducción de hombro (a medida que avanza el tratamiento y la tolerancia, se puede ir aumentando) y rotación externa, codo extendido, muñeca extendida, palma de la mano apoyada en la pared. Se puede añadir flexión contralateral del cuello para aumentar la tensión. Mantener la postura durante 15/20 segundos.

Esta posición podría pensarse como un punto de comienzo con muchas variaciones posibles de posición y del componente utilizado para movilizarse.

Es necesario tener en cuenta:

- Ambas rotaciones, interna y externa, de hombro pueden añadirse fácilmente.
- Pueden alterarse la amplitud de abducción de hombro y la flexión y extensión horizontal.
- El antebrazo puede estar supinado o pronado.
- La movilización puede venir entonces del cuello, del hombro o del codo.
- Un problema para la automovilización de esta prueba es la depresión de hombro, que es difícil de mantener. El paciente quizá deba tener que mantener el componente de depresión, utilizando su otro brazo.

2- Automovilización neurodinámica 2 del mediano (video N°2)

Posición del paciente: de pie, hombro levemente abducido y en rotación externa, codo extendido, antebrazo supinado y muñeca extendida, con una flexión contralateral de cuello. Mantener la postura durante 15/20 segundos.

3- Variante automovilización neurodinámica 2 del mediano (video N°3):

Posición del paciente: de pie, miembro superior aducido, rotación externa de hombro, codo extendido, antebrazo supinado y muñeca en posición neutra con palma de la mano mirando hacia el frente. Realizar flexión contralateral de cuello y mantener durante 15/20 segundos.

Guía de tratamiento conservador para el síndrome del túnel carpiano que se implementa en la Clínica de Fracturas y Ortopedia

Se describen los objetivos principales del tratamiento conservador:

- Intervenir pronto, antes de que los cambios patológicos pongan al trastorno en la necesidad de ser intervenido quirúrgicamente.
- Dirigirse a todos los componentes estructurales, incluyendo músculos, articulaciones, nervios y piel. Realizar movilizaciones activas y pasivas (por parte del terapeuta) de todas las articulaciones del miembro superior y deslizamientos tendinosos.
- Mantener la muñeca en posición neutra utilizando una férula de muñeca prefabricada, que puede utilizarse durante la noche. El uso diurno es útil si el trabajo del paciente lo permite.
- Reposo para reducir la flexión de la muñeca, contribuir con la desinflamación del túnel y disminuir dolor.
- Incrementar la funcionalidad de la mano a través de actividades que deben ser resueltas por el paciente realizando una pinza con el pulgar y el resto de los dedos.

- Modificación de la actividad, evitando la flexoextensión repetitiva y/o forzada de la muñeca. Son ejemplos interrumpir el uso de aparatos con vibración, colocar un soporte bajo los brazos en la computadora, etc.
- Educar al paciente en su vida diaria y laboral, brindándole algunas recomendaciones como evitar al máximo, actividades o esfuerzos con la muñeca en flexión, para no aumentar la presión en la zona del túnel carpiano, o indicar que al realizar actividades que impliquen pinzas sostenidas (escribir, lavar, manualidades), deberá ejecutar pausas y elongaciones durante las mismas.

Una vez que inicia el tratamiento conservador, desde el día uno, se puede comenzar con la implementación de las técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano.

Guía de tratamiento postquirúrgico para el síndrome del túnel carpiano que se implementa en la Clínica de Fracturas y Ortopedia

El tratamiento postquirúrgico se divide en tres fases, se describen los objetivos principales de cada una.

Fase protectora I

- Disminuir el dolor y controlar el edema.
- Movilizaciones activas de articulaciones libres.
- Movilización precoz y controlada: se indica para favorecer la integridad de los tejidos. Los movimientos pasivos son importantes para mantener el tejido lo más

laxo posible. Los efectos perjudiciales de la inmovilización prolongada son la formación de adherencias, retracciones, rigidez.

- Modificación de la actividad, evitando la flexo/extensión repetitiva y/o forzada de la muñeca. A su vez, se recomienda no apoyarse sobre su muñeca o cargar peso en la mano lesionada (algunas opciones a tener en cuenta son utilizar articulaciones más fuertes como el hombro, emplear atriles o carritos para sostener o trasladar peso, etc.).
- Indicaciones y sugerencias para el hogar en cuanto al cuidado de la herida, posicionamiento adecuado del miembro lesionado y realización de AVD, entre otras.

Fase II A

Aproximadamente, luego de los 15 días de la cirugía, se retiran los puntos.

- Tratamiento de la cicatriz: disminuir y/o evitar adherencias de la cicatriz y formación patológica de la misma.
- Prevenir adherencias entre el nervio lesionado y los tejidos circundantes.
- Aumentar la amplitud: se estimula cada articulación para ser usada en el recorrido máximo posible de movimiento, siempre respetando el dolor de la persona.

A partir de los 20 - 30 días postquirúrgicos (dependiendo las necesidades, características y evolución de cada paciente), se podrá comenzar con las técnicas de automovilización neurodinámica para el nervio mediano.

Fase II B

- Fortalecimiento muscular gradual: para la musculatura extensora de muñeca, de dedos, abductora de dedos y pulgar. Si no hay compromisos de los flexores y aductores, se trabajarán, pero en menor medida.
- Incrementar la funcionalidad de la mano.
- Educar al paciente en AVD y actividades laborales, brindándole algunas recomendaciones (como las ya mencionadas dentro del tratamiento conservador).

Luego de cumplir las dos semanas de automovilizaciones neurodinámicas, se realiza una segunda evaluación del dolor y del desempeño en AVD.

ANEXO 7

**VIDEOS (ADJUNTOS): TÉCNICAS DE AUTOMOVILIZACIÓN
NEURODINÁMICA PARA EL NERVIO MEDIANO**