

2019

Aplicación del propioceptor Valls en la recuperación del movimiento de pronosupinación en personas con fractura radio distal

Ali, Nair Mariel

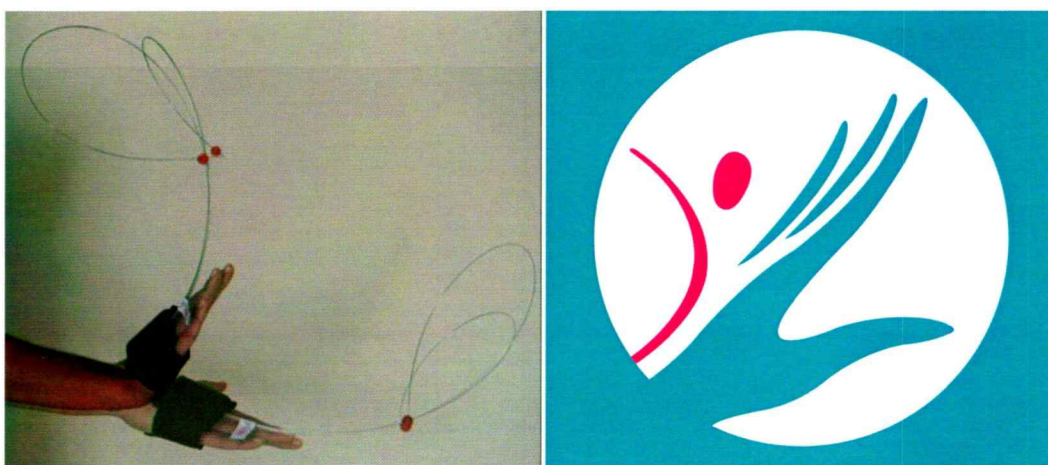
Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

<http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1136>

Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository

M.

Aplicación del Propioceptor Valls® en la recuperación del movimiento de pronosupinación en personas con fractura radio distal



Autoras:

Ali Nair Mariel

Martínez Camila

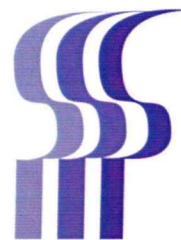
Directora:

Valls Lara



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

Plan de tesis para optar al grado académico de Licenciatura en
Terapia Ocupacional



Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Año 2019

Caita

31.476663

Nair Mariel Alí

Autora

Camy

DNI 38.436.431

Camila Martínez

Autora

Lara Valls
22157061

Lara Valls

Directora

Lara Valls
Lic. en Terapia Ocupacional
M.P. 105899

Cátedra: Taller de trabajo Final

Asesoramiento metodológico

Índice

1. Introducción	3
2. Fundamentación.....	6
3. Problema y objetivos.....	9
4. Marco teórico	11
4.1. Estado actual de la cuestión	12
4.2. Anatomía, biomecánica y neurología del radio	14
4.2.1. Anatomía.....	14
4.2.2. Biomecánica	17
4.3. Neurología	22
4.4. Fractura radio distal	25
4.4.1. Generalidades	25
4.4.2. Clasificación	26
4.4.3. Tratamiento cruento e incruento	29
4.4.4. Protocolo de rehabilitación	32
4.5. Abordaje desde Terapia Ocupacional	36
4.5.1. Generalidades de Terapia Ocupacional.....	36
4.5.2. Terapia Ocupacional en Traumatología	45
4.5.3. Actividades en disfunción física	47
4.5.4. Uso de la propiocepción en rehabilitación	51
4.6. Propioceptor Valls	58
4.6.1. Generalidades	58
4.6.2. Demandas de la actividad	60
4.6.3. Alcances	62
4.6.4. Protocolo de uso del Propioceptor Valls	63

5. Diseño metodológico	64
5.1. Tipo de estudio, enfoque y diseño de la investigación.....	65
5.2. Población, procedimiento de muestreo y tamaño muestral o selección de los casos a estudiar	66
5.3. Operalización y medición de las variables	67
5.4. Técnicas e instrumentos para la recolección o producción de datos.....	70
5.5. Presentación, análisis e interpretación de los datos.....	75
5.6. Recursos y presupuesto	75
6. Referencias bibliográficas	77
7. Anexos	81
7.1. Anexo n°1: Ficha de evaluación de los pacientes	82
7.2. Anexo n°2: Consentimiento informado	83
7.3. Anexo n°3: Autorización de las autoridades de la Clínica de Fracturas y Ortopedia	85



Introducción

El presente trabajo de investigación es realizado por dos estudiantes que aspiran al título profesional de Licenciatura en Terapia Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social perteneciente a la Universidad Nacional de Mar del Plata.

El eje central de esta tesis es el análisis y aplicación del ejercitador físico Propioceptor Valls® dentro del proceso de rehabilitación de la pronosupinación en personas con fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente que asisten a la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el período estimativo de septiembre-noviembre del 2019.

La muestra estará constituida por aproximadamente 20 personas mayores de 18 años, con consolidación ósea que permita comenzar a rehabilitar el movimiento de pronosupinación.

Para este estudio sólo encontramos como antecedente un trabajo de investigación previo a la obtención del grado académico de Lic. en Terapia Ocupacional de la Universidad Central de Ecuador. Aquí se aplicó el ejercitador físico Propioceptor Valls® en personas con diagnóstico de Síndrome de Manguito Rotador en el período marzo-agosto de 2017. Se llegó a la conclusión de que el Propioceptor Valls como dispositivo terapéutico fue efectivo en la recuperación de la movilidad articular y fuerza muscular.

En nuestro caso, se realizará un estudio de investigación con un enfoque cuantitativo, de tipo exploratorio-descriptivo con un diseño pre-experimental. Elegimos este diseño para profundizar sobre el tema a investigar, ya que no se encontraron datos previos a excepción de lo antes descripto. A su vez, los

resultados a los que se arriben en esta tesis podría servir como base para futuras investigaciones.

A large, stylized white bird, possibly a dove, is depicted in profile, facing left. It is set against a teal background with a fine, vertical-line texture. The bird's wing is spread, and its tail is visible. The word "Fundamentación" is written in a black, cursive-style font across the middle of the bird's body.

Fundamentación

Cuando una persona llega a Terapia Ocupacional después de un hecho traumático que le produjo una lesión musculoesquelética, paciente y terapeuta inician un proceso de rehabilitación donde ambos deben poner una parte de sí para recuperar una función perdida.

La lesión traumatológica atraviesa a la persona en las distintas esferas de su vida. Como futuras terapeutas ocupacionales adherimos al Marco de Trabajo para la Práctica de Terapia Ocupacional, a partir del cual se puede analizar cómo una fractura radio distal interfiere en todas las áreas de desempeño de la persona, siendo éstas nuestras áreas de abordaje.

En medio del proceso de rehabilitación, el terapeuta se encuentra con distintos elementos y actividades que puede utilizar como medio terapéutico. La creatividad y el razonamiento crítico orientan al TO a transformar un objeto material en un elemento terapéutico utilizable en la sesión. En el transcurrir de este proceso se creó el ejercitador físico Propioceptor Valls®, ante la necesidad de una Lic. en Terapia Ocupacional de encontrar un nuevo puente que la una con el paciente y permita recuperar una función.

Decidimos investigar la aplicación del ejercitador físico Propioceptor Valls®, ya que consideramos que es un medio terapéutico creado por una Terapeuta Ocupacional que ejercita no sólo los componentes motores sino también las funciones cognitivas y la propiocepción, haciendo de este dispositivo un instrumento con demandas integrales. Al utilizar la propiocepción como eje central, la persona focaliza la atención y se concentra en movimientos conscientes que permiten llegar al objetivo propuesto por la actividad. La posibilidad de cambiar el ejercitador de lugar favorece la creación constante de

estrategias por parte del paciente. Además, aporta al protocolo de rehabilitación un ejercitador que se escapa de las actividades repetitivas necesarias para este proceso que muchas veces se realizan de manera automática.

El Propioceptor Valls es un ejercitador nuevo, que se está comenzando a conocer por otros terapeutas, por lo cual no es de uso cotidiano en el área de rehabilitación traumatológica. Las investigadoras tenemos en claro que aún así se llega buenos resultados. En el presente trabajo decidimos investigar si este ejercitador se puede sumar al plan de ejercicios brindados para personas con fractura radio distal que se encuentran rehabilitando el movimiento de pronosupinación.

A large, stylized white silhouette of a bird, possibly a swan or a similar waterfowl, is centered on a teal background. The bird is facing right, with its long neck curved downwards and its wings slightly spread. The background has a subtle, fine-lined texture.

Problema y Objetivos

Problema:

¿De qué manera influye la aplicación del ejercitador físico Propioceptor Valls como medio terapéutico dentro del proceso de recuperación de la amplitud articular en el movimiento de pronosupinación en personas que tuvieron fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente que se encuentran rehabilitando en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el período estimativo de septiembre - noviembre del año 2019?

Objetivo general:

Aplicar y analizar el uso del ejercitador físico Propioceptor Valls como medio terapéutico dentro del proceso de rehabilitación en la recuperación de la amplitud articular del movimiento de pronosupinación.

Objetivos específicos:

- Evaluar la amplitud articular del movimiento de pronosupinación antes de la aplicación del Propioceptor Valls.
- Evaluar la amplitud articular del movimiento de pronosupinación después de la aplicación del Propioceptor Valls.
- Comparar las mediciones resultantes entre ambas aplicaciones.

Handwritten notes:
3-
10 21 10 2 3
0 16

Handwritten notes:
10
24

A large, light blue circle is centered on the page. Inside the circle, there is a stylized graphic of a hand holding a flower. The hand is depicted with several curved lines, and the flower is a small, pinkish-purple shape. The background of the circle is a light blue color with a subtle, wavy pattern.

Marco Teórico

-Estado actual

Se realizaron búsquedas en bases de datos académicas como Pubmed, SciELO, Biblioteca Virtual de Salud, para determinar si existe evidencia sobre el uso del Propioceptor Valls. No se encontró ninguna publicación que haga referencia a la utilización de este ejercitador físico en ningún área de tratamiento.

El único antecedente encontrado donde se aplica este Propioceptor, es un trabajo de investigación previo a la obtención del Grado Académico de Licenciada en Terapia Ocupacional en la Universidad Central del Ecuador. En el año 2017, Mena Zurita Karla Paola investigó en su tesis de grado el siguiente tema:

“Aplicación del PROPIOCEPTOR VALLS® como dispositivo terapéutico neurocorporal - primera fase, en pacientes entre 45 a 65 años de edad con diagnóstico de síndrome de manguito rotador en fase sub-aguda que acuden al centro de Rehabilitación Integral Especializado #1 Conocoto (CRIE#1) en el periodo de marzo - agosto del 2017”.

Este trabajo de investigación tiene como propósito aplicar la propiocepción como medio terapéutico neurocorporal, para disminuir la limitación articular, el dolor y aumentar la fuerza muscular de los pacientes entre 45 a 65 años de edad que presentan diagnóstico de síndrome de manguito rotador mediante el uso del PROPIOCEPTOR VALLS® en su primera fase.

Se realizó una investigación longitudinal, con una evaluación inicial y otra final, con un diseño no experimental, observacional y de campo. La muestra estuvo conformada por 30 personas de entre 45 y 65 años que acudían al servicio de

Terapia Ocupacional del Centro de Rehabilitación Integral Especializado #1 - Conocoto (CRIE# 1), con diagnóstico de síndrome de manguito rotador.

Como técnicas e instrumentos de recolección de datos, se utilizó:

- Escala visual analógica o EVA.
- Escala goniométrica.
- Escala de Daniels para fuerza muscular.
- Protocolo de aplicación del PROPIOCEPTOR VALLS®.
- Encuesta sobre las actividades de la vida diaria.
- Encuesta de satisfacción sobre el uso del PROPIOCEPTOR VALLS®.

La autora realizó un análisis estadístico de la evaluación inicial y uno de la evaluación final. En la evaluación inicial, se tuvo en cuenta el género, la edad, la etiología de la lesión, la dominancia, el hombro lesionado, el valor inicial en la escala visual analógica, la valoración inicial en la escala de Daniels y la valoración goniométrica inicial. En la evaluación final se analizó la valoración final de la escala visual analógica, la valoración final de la fuerza muscular y la valoración goniométrica final. Además se analizaron los datos de las encuestas realizadas: encuesta inicial sobre las AVD, encuesta final sobre las AVD y la encuesta sobre el uso del Propioceptor Valls.

A partir de este análisis, Mena Zurita llegó a la conclusión de que la aplicación del PROPIOCEPTOR VALLS®, como dispositivo terapéutico neurocorporal es efectivo en la recuperación de movilidad articular y fuerza muscular en pacientes con síndrome de manguito rotador, además de favorecer a su independencia en las actividades de la vida diaria con relación al trabajo, cuidado personal y labores domésticas, en el 100% de los pacientes.

-Anatomía, biomecánica y neurología radio distal:

a) Anatomía

Los huesos pueden clasificarse de distintas maneras. Según su forma, “el radio es un hueso largo, situado en la parte lateral del antebrazo. Comprende un cuerpo o diáfisis y dos extremidades o epífisis” (Latarget y Ruiz Liard, 1995, p. 526).

Latarget y Ruiz Liard describen la anatomía del radio teniendo en cuenta que el cuerpo presenta dos curvaturas: una curvatura anterior cóncava adelante y una curvatura medial más acentuada. Aumentando sus dimensiones de proximal a distal. Es de forma triangular, presentando 3 caras y 3 bordes.

Caras:

- Cara anterior:

Casi plana, algo cóncava en la parte media, en ella se encuentra el foramen nutricio del hueso dirigido hacia el codo. Da inserción en sus dos tercios proximales, superiores, al músculo flexor largo (propio del pulgar), y en su tercio distal (inferior) al pronador cuadrado. (Latarget y Ruiz Liard, 1995, p.527)

- Cara lateral:

Es convexa y redondeada; en su parte superior excede hacia la cara anterior, inserción del supinador [corto]; su parte media presenta las rugosidades de inserción del músculo pronador teres (redondo); su parte inferior es lisa, en relación con los tendones de los músculos radiales laterales [externos]. (Ibíd.)

- Cara posterior: "Redondeada, en su tercio superior está cubierta por el músculo supinador [corto], es ligeramente excavada abajo, allí donde se insertan los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar". (Ibíd.)

Bordes:

Los autores describen 3 bordes: medial, anterior y posterior.

- Medial: es el más cortante y bien diferenciado. En él se inserta la membrana interósea, que la une al cubito. En su parte inferior, se bifurca limitando una superficie triangular de vértice superior (articulación radiocubital inferior). (Ibíd.)
- Anterior: se inicia en la tuberosidad del radio, con forma de cresta saliente. Se dirige oblicuo lateralmente hacia abajo para atenuarse progresivamente. (Ibíd.)
- Posterior: es poco marcado, obtuso y más o menos borrado en sus extremos, no delimitando bien las caras posterior y lateral. (Ibíd.)

Cada extremidad presenta características particulares y se articula con distintos huesos. Los autores describen cada una de la siguiente manera:

Extremidad superior

Participa de la articulación del codo. Está formada por tres partes: la cabeza del radio, el cuello y la tuberosidad bicipital.

- Cabeza del radio: es un segmento de cilindro de aproximadamente 2 cm de diámetro por un 1 cm de alto. Su cara superior es excavada: cúpula radial. Más extensa en sentido antero-posterior y su perímetro es algo más alto es su mitad medial que en la lateral. Desarrollada en su parte

media, donde mide igual altura que la cabeza, termina en sus extremos adelgazada, se articula con la cavidad sigmoidea del cúbito formando la articulación radiocubital superior. (Ibíd.)

- Cuello: es una parte estrechada que mide 1 cm de altura y forma un ángulo con la diáfisis que es el ángulo cérvico-diafisario, el mismo posee una acción importante en los movimientos de pronosupinación. (Latarget y Ruiz Liard, 1995, p.528)
- Tuberosidad bicipital: saliente ovoide situada en la parte ínfero-medial del cuello. Rugosa en su mitad posterior inserta el tendón del bíceps. En su mitad anterior es lisa y se aplica una bolsa serosa. Hacia arriba y hacia debajo de esta tuberosidad es continuada por dos crestas, ambas refuerzan el radio en las fuerzas que despliega el bíceps en los grandes movimientos de pronosupinación. (Ibíd.).

Extremidad inferior:

Con respecto a esta epífisis los autores señalan que participa en la articulación radiocarpiana y en la radiocubital distal. Es la parte más voluminosa del hueso. Su forma es de pirámide cuadrangular.

- Cara inferior: articular en forma de triángulo con vértice lateral del cual desciende verticalmente la apófisis estiloides del radio. Una línea obtusa divide esta cara en dos carillas articulares, una lateral triangular, para articularse con el hueso escafoideo y otra medial cuadrilátera para el hueso semilunar. (Ibíd.)
- Cara anterior: es lisa y responde al músculo pronador cuadrado. (Ibíd.)
- Cara posterior: está excavada por dos surcos: 1) medial, da paso a los tendones del extensor propio del índice, y del extensor común de los

dedos. 2) lateral: oblicuo ínfero-lateralmente, aloja al tendón del extensor largo del pulgar. (Ibíd.)

- Cara lateral: presenta al igual que la precedente dos surcos: uno medial y ancho poco profundo para los tendones del extensor radial largo del carpo y extensor radial corto del carpo; (1° y 2° radiales externos). El surco lateral, dirigido hacia abajo y medialmente se encuentra en la cara lateral del apófisis estiloides aloja los tendones de los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar. (Ibíd.)
- Cara medial: excavada por la cavidad sigmoidea del radio que articula con la cabeza del cúbito, en la articulación radiocubital distal. (Ibíd.)

b) Biomecánica

El radio es un hueso que se articula con el húmero hacia proximal, con el cúbito hacia medial por medio de dos articulaciones y con el carpo hacia distal. Soporta por sí solo la mano y permite el movimiento de rotación del antebrazo en su eje longitudinal al girar alrededor del cúbito. Al realizar este movimiento, brinda a la muñeca su tercer grado de movilidad, lo que permite que la mano pueda situarse en cualquier ángulo.

Las articulaciones radiocubital proximal y distal están mecánicamente unidas e intervienen en la pronosupinación.

Kapandji (2007) describe la posición del cúbito y del radio durante la pronosupinación. En su libro especifica: “en posición anatómica, que corresponde a la supinación total, los dos huesos, en visión frontal están uno al lado del otro, en un mismo plano, paralelos”. El autor continúa: “cuando el radio gira en pronación, cruza el cúbito por delante”. (p.110)

Con respecto a la membrana interósea, el autor explica que “desempeña un papel esencial en la coaptación de los dos huesos del antebrazo entre ellos, y por lo tanto en la pronosupinación”. La membrana interósea “se extiende desde el borde interno del radio hasta el borde externo del cúbito” (p.112).

La *articulación radiocubital proximal* es una trocoide: “sus superficies son cilíndricas y no posee más que un grado de libertad: rotación en torno al eje longitudinal de los dos cilindros acoplados”. (p.116). Está constituida por la cabeza radial y la cavidad sigmoidea del cúbito.

- La cabeza radial, tiene un contorno cilíndrico. En su cara superior aloja a la cúpula radial que se articula con el cóndilo humeral.
- Existe un anillo osteofibroso que “está constituido por la pequeña cavidad sigmoidea del cúbito, incrustada de cartílago” y el ligamento anular. El autor continúa describiendo que “es una banda fibrosa insertada en los bordes anterior y posterior de la pequeña cavidad sigmoidea”. Se la considera medio de unión y superficie articular. “Es medio de unión, rodea la cabeza radial y la encaja contra la pequeña cavidad sigmoidea, y una superficie articular, se articula con el contorno de la cabeza radial”. (p. 116)

Kapandji enumera al Ligamento cuadrado de Denucé como un segundo medio de unión. “Es una banda fibrosa que se inserta en el borde inferior de la pequeña cavidad sigmoidea del cúbito y en la base del contorno interno de la cabeza radial” (p. 116). Su principal función es la limitación del movimiento de pronosupinación.

La *articulación radiocubital inferior* es una articulación trocoide donde se articulan dos segmentos: la cabeza cubital y la cavidad sigmoidea radial.

Kapandji (2007) describe:

En la cara interna de la epífisis radial distal se localiza la cavidad sigmoidea del radio, que corresponde a la superficie periférica de la cabeza cubital. La superficie cóncava de esta cavidad sigmoidea está inversamente conformada en relación a la cabeza cubital, es decir cóncava en ambos sentidos. (p.118).

En el borde inferior del radio se inserta el ligamento triangular. El autor refiere que:

ocupa el espacio entre la cabeza cubital y el hueso piramidal. [...] Su cara superior, incrustada de cartílago, se articula con la superficie inferior de la cabeza cubital. Su cara inferior, recubierta de cartílago, prolonga hacia adentro la cavidad glenoidea del radio limitada por fuera por la apófisis estiloides radial, y se articula con el cóndilo carpiano. (p. 120)

Así, el ligamento triangular es a la vez:

- Un medio de unión de la articulación radiocubital distal
- Una superficie articular, hacia arriba: con la cabeza del cúbito, y hacia abajo: con el cóndilo carpiano.

“Cabe destacar que la cabeza cubital no se articula con el cóndilo carpiano, ya que el ligamento triangular forma un tabique entre la articulación radiocubital distal (arriba) y la articulación radiocarpiana (abajo)” (Kapandji, 2007, p.120).

El ligamento triangular es el principal medio de unión de la articulación radiocubital, pero no es el único. Esta función la completa el ligamento anterior

de la articulación radiocubital distal y el ligamento posterior y, sobre todo, dos elementos anatómicos:

- La expansión palmar del ligamento anular dorsal del carpo.
- El tendón del músculo extensor cubital del carpo.

PRONOSUPINACIÓN

El movimiento de pronosupinación surge de la combinación de movimientos de las articulaciones radiocubitales proximal y distal. Dentro de la dinámica de la articulación radiocubital proximal, “El movimiento principal es un movimiento de rotación de la cabeza radial en torno a su propio eje en el interior del anillo osteofibroso, ligamento anular del radio-pequeña cavidad sigmoidea.” (p.122). En la articulación radiocubital distal, “El movimiento principal es una rotación de la porción distal del radio en torno al cúbito. [...] La epífisis radial gira en torno a la cabeza cubital, [...] la apófisis estiloides cubital permanece fija.” (p. 124).

“La amplitud de la supinación es de 90°. La amplitud de la pronación es ligeramente menor, 85°.” (Ibíd.)

Kapandji define el movimiento del radio como una traslación circunferencial, es decir, una rotación combinada con un desplazamiento en una trayectoria circular. (Ibíd.).

Durante el desplazamiento del radio, la congruencia articular varía. “La posición neutra es la de máxima congruencia. La supinación y la pronación son entonces posiciones de relativa incongruencia en las que la cabeza cubital no contacta con la cavidad sigmoidea más que por una pequeña parte de su superficie.” (p.126) Con respecto a esto, el autor aclara:

En máxima pronación, existe una verdadera subluxación posterior de la cabeza cubital. Tiene tendencia a desplazarse dorsalmente, y queda débilmente mantenida sólo por el ligamento radiocubital posterior. El elemento estabilizador fundamental lo constituye el tendón del músculo extensor cubital del carpo; el músculo pronador cuadrado desempeña una función idéntica: devuelve la cabeza cubital hacia la cavidad sigmoidea. (Ibíd.)

Durante la pronosupinación, la tensión del ligamento triangular varía.

El ligamento triangular incluye dos bandas de refuerzo, una anterior y otra posterior, que no se tensan por igual más que en posición neutra. En supinación, la tensión es máxima en la banda anterior y la posterior está totalmente distendida. En pronación, acontece a la inversa. (Ibíd.)

El autor relaciona las diferencias de tensiones entre el ligamento triangular y la membrana interósea durante el movimiento:

En pronación y supinación máximas, el ligamento triangular está parcialmente distendido, sin embargo, la membrana interósea está tensa. En posición de máxima estabilidad, el ligamento triangular está tenso y la membrana interósea está distendida, excepto si los músculos que se insertan en ella la tensan de nuevo al contraerse. (p. 126)

“La coaptación de la articulación radiocubital distal está garantizada por la membrana interósea y el ligamento triangular.” (Kapandji, 2007, p.126)

Cada movimiento se hace alrededor de un eje determinado. El autor refiere que dentro de la pronosupinación “Las dos articulaciones radiocubitales son coaxiales: su funcionamiento normal necesita que el eje de una sea la

prolongación del eje de la otra” (p.128). Esto quiere decir que el eje pasa por ambas articulaciones: “Pasa por el centro de las cabezas cubital y radial.” (Ibíd.)

c) Neurología

El movimiento de *pronación* del antebrazo lo realizan dos músculos: pronador redondo y pronador cuadrado. El pronador redondo tiene una inserción proximal dividida en dos fascículos: en la cara anterior de la epitróclea del húmero y en el borde interno de la apófisis coronoide del cúbito, siendo su inserción distal en la parte media de la cara externa del radio. El pronador cuadrado se inserta proximalmente en la cara anterior y borde anterior del cúbito y distalmente en la cara anterior y borde anterior del radio. Ambos músculos están inervados por el nervio mediano, rama terminal del plexo braquial. (Fernández, 2009, p. 16 y 19)

En su trayecto, el nervio mediano desciende y envía ramas que dan inervación a dichos músculos, cuya contracción permite la pronación:

En la axila el nervio mediano acompaña la arteria axilar con la cual penetra en el brazo, donde desciende medialmente. Llegado a la fosa cubital [pliegue del codo], pasa delante y medialmente a la articulación del codo, se vuelve oblicuo abajo, medialmente, para situarse en el eje mediano del antebrazo. Desciende según este eje, de allí su nombre de nervio mediano, hasta el surco del carpo [conducto carpiano]. En la radiocarpiana [muñeca] pasa por ese conducto y llega a la región palmar media donde se expande en sus ramas terminales. (Latarjet y Ruiz Liard, 1997, p.702).

Durante este recorrido se distribuyen ramas colaterales, mencionaremos únicamente las involucran los músculos competentes. “Ramas musculares. El

nervio superior del pronador teres [redondo] se desprende del mediano por encima del epicóndilo medial [la epitróclea] y penetra en la cara profunda de este músculo” (Latarjet y Ruiz Liard, 1997, p.704). El Nervio interóseo, rama colateral del nervio mediano, inerva el músculo pronador cuadrado. Los autores lo describen de la siguiente forma:

Se origina en el tercio superior del antebrazo, llega en profundidad a la cara anterior de la membrana [ligamento] interósea acompañado por la arteria interósea anterior. Desciende verticalmente [...] Penetra debajo del pronador cuadrado al que inerva y termina en las partes blandas de la articulación radiocarpiana. (Ibíd., p.705).

El movimiento de *supinación* es realizado por dos músculos: el bíceps braquial y el supinador corto. El bíceps braquial tiene su inserción proximal dividida en dos partes: una porción corta, que nace en la apófisis coracoides del omóplato, y una porción larga, inserta en el tubérculo supraglenoideo del omóplato. El tendón de la porción larga pasa por dentro de la articulación del hombro y desciende por la corredera bicipital del húmero. Ambas porciones se insertan distalmente en la tuberosidad bicipital del radio. El músculo supinador corto tiene como inserción proximal un fascículo cubital, que se extiende desde el borde posterior de la cavidad sigmoidea menor del cúbito rodeando desde este punto al radio, y un fascículo humeral, que se inserta en el epicóndilo del húmero. La inserción distal es en la cara externa del radio, por debajo del cuello. El bíceps braquial está inervado por el nervio musculocutáneo, y el supinador corto por el nervio radial. Ambos son ramas terminales del plexo braquial. (Fernández, 2009, p. 13 y 20)

Latarjet y Ruiz Liard describen que el nervio musculocutáneo “se origina del fascículo lateral [tronco secundario anteroexterno] del plexo braquial”(p.700). Su nacimiento es “en la axila por detrás del músculo pectoral menor, por encima y lateral al nervio mediano y a la arteria axilar. Oblicuo abajo y lateral cruza el tendón del subescapular”. (Ibíd). Luego atraviesa el músculo coracobraquial. A su salida se sitúa en la cara anterior del brazo, entre el bíceps y el braquial anterior. Cruza el eje del brazo y perfora la aponeurosis por encima del pliegue del codo terminando en la parte anterolateral del antebrazo. (Ibíd)

Este autor refiere que el músculo bíceps braquial es innervado por dos ramas colaterales a nivel del brazo: una rama para la porción larga y otra para la porción corta.

El nervio radial, según Latarjet y Ruiz Liard, nace en la axila en relación con el borde inferior del pectoral menor. Atraviesa verticalmente la parte inferior de la fosa axilar y penetra en el brazo por la hendidura humerotricipital, siguiendo el canal de torsión. Perfora de atrás hacia adelante el septo intermuscular lateral. Transcurre en el surco bicipital lateral hasta la proximidad de la interlínea, en la que se divide en dos ramos terminales. (p.719). La rama posterior profunda, o motora, es la rama colateral que inerva al músculo supinador corto entre otros. (p.723).

-Fractura radio distal:

Generalidades

Ramos Vertiz padre e hijo (2003), escriben en su libro de Traumatología y Ortopedia: “se entiende por fractura la solución de continuidad de un hueso producida bruscamente” (p.7). Según estos autores, es importante tener en cuenta la localización, el trazo, la extensión y si hay desplazamiento. (p.8).

Tanto Skirven con sus asociados como Cosentino coinciden en que las fracturas distales del radio son una de las lesiones óseas más comunes del miembro superior.

Skirven, Osterman, Fedorszyk y Amadio (2011) amplían este concepto dentro del cual especifican que

“el 27% de estas fracturas se presentaron como un patrón intraarticular y el 73% como un patrón extraarticular. [...] Varios estudios demuestran que tanto el número como la incidencia de fracturas del radio distal han aumentado constantemente en las últimas décadas y han variado en relación con el género, la edad y la etnia.” (p. 941)

El mecanismo de lesión más frecuente según Cosentino (2001), es la fractura a partir de una caída sobre la palma la mano con la muñeca en hiperextensión. Al respecto explica lo siguiente:

Si bien no se conoce el mecanismo exacto de la fractura, los bordes netos de la cara palmar y la conminución de la cara dorsal hacen suponer que el radio se fractura primero en tensión en su cara palmar para después fracturar la cara dorsal en compresión. (p. 235)

Continúa su explicación agregando “un traumatismo de baja energía es suficiente para producir la fractura en mujeres añosas y osteoporóticas, mientras que las fracturas complejas intraarticulares se observan en pacientes jóvenes producidas por impactos de alta energía”. (Cosentino, 2001, p. 235)

Skirven et al. profundizan en los criterios relacionados a los mecanismos de lesión citando otros estudios en los cuales se considera como posibles factores predisponentes: la edad, el género femenino, las mujeres con diabetes, mujeres premenopáusicas, y en jóvenes por actividades recreativas de contacto, destacando dentro de los mismos el patín, skateboard y snowboard. (p.941)

Clasificación

Cosentino propone dos tipos de clasificaciones: 1) la que describe como clásica y, 2) la clasificación universal:

1) Clásica

- **Ponteau-Colles:** es el tipo más frecuente. “Es una fractura extraarticular de la metáfisis distal del radio, con conminución dorsal, angulación dorsal, desplazamiento dorsal y acortamiento radial”. El tipo de angulación y el acortamiento radial dan la típica deformidad en dorso en tenedor. Este tipo de fractura “Puede acompañarse de avulsión de la apófisis estiloides del cúbito con lesión del fibrocartílago triangular”. (p.235)
- **Smith:** a veces se denomina la Colles invertida, el foco de fractura es “siempre extraarticular, con angulación palmar y desplazamiento anterior en relación al antebrazo. Se presentan clínicamente con deformidad en pala de jardinero”. (p.235)

- Barton: “es la fractura de los márgenes articulares del radio, palmar o dorsal. Habitualmente acompañada de subluxación radio-carpiana, también es clasificada dentro de las inestabilidades carpianas”. (p.235)
- Chauffer: “es la fractura de trazo oblicuo articular que compromete a la apófisis estiloides del radio que se desplaza juntamente con el carpo hacia cubital”. (p.235)
- Die-punch: “descripta por Cotton es una fractura intraarticular por compresión axial de la fosa lunar del radio.” (p.235 y 236)

2) *Universal*

En la actualidad, la clasificación que más se utiliza en el tratamiento es la de Rayhack o Clasificación Universal, basada en la estabilidad de la fractura y si es intra o extraarticulares. “Se entiende por inestable a aquellas fracturas con más de 20° de angulación inicial, conminución y acortamiento radial mayor a 10mm”. (p. 236)

- Tipo I: extraarticular sin desplazamiento, estable
- Tipo II: extraarticular desplazada, inestable.
- Tipo III: intraarticular sin desplazamiento
- Tipo IV: intraarticular desplazada, inestable. Generalmente toma la articulación radio-carpiana y la radiocubital distal. Se subdividen a su vez en:
 - IV A: reductible (estable)
 - IV B: reductible (inestable)
 - IV C: irreductible

Para poder realizar un diagnóstico de forma correcta, Cosentino afirma que la radiografía es el único método complementario necesario para realizarlo. De todas maneras, este medio se puede complementar con otros como arteriografía, tomografía axial computada (TAC), entre otros.

Destacamos como idea principal de Skirven et al. la importancia de una clasificación adecuada, la cual permite arribar a un diagnóstico acertado que oriente un tratamiento determinado y específico según el tipo de lesión. En su libro los autores escriben:

La clasificación de las fracturas del radio distal es útil solo si proporciona información significativa que mejora nuestra comprensión de la lesión o ayuda a influir en el curso del tratamiento. Un sistema de clasificación debe aclarar las diferencias en la historia natural y el pronóstico en relación con las diferencias en los patrones de lesión. Además, un sistema de clasificación útil que es capaz de distinguir las personalidades únicas de varios patrones de lesión puede proporcionar una idea de por qué un tipo particular de tratamiento puede funcionar bien en una fractura y fracasar en otra. La mayoría de los sistemas de clasificación se basan en parámetros como la edad del paciente, la actividad del paciente, la geometría de la fractura, el mecanismo de lesión, la dirección del desplazamiento y la cantidad y el tipo de fragmentos. Además, el entorno tisular local, el mecanismo de lesión y la patología asociada son parámetros adicionales que pueden ser relevantes para definir el tipo de fracturas. Un sistema de clasificación preciso y consistente para las fracturas del radio distal es esencial para generar evaluaciones científicas significativas en el entorno clínico. (p. 942)

Tratamiento cruento e incruento

Skirven et al. expresan que no hay un método único que se puede aplicar a una fractura de radio distal. Por el contrario, hay que tener en cuenta los diferentes factores que inciden para elegir el correcto. En uno de sus capítulos se puede leer:

No existe una forma única de tratamiento que sea uniformemente eficaz para las fracturas del radio distal. Los pacientes ancianos y con bajas demandas funcionales pueden tener buenos resultados sin una reducción anatómica completa. Las fracturas con desplazamiento volar son mecánicamente diferentes de las fracturas con desplazamiento dorsal. Las fracturas con desplazamiento articular pueden causar problemas diferentes de las fracturas con una articulación congruente. (p. 945)

Por este motivo, y con el objetivo de una lectura más comprensiva para el lector se darán a conocer los diferentes tratamientos expuestos por los autores.

El primer método de tratamiento es la *reducción cerrada* y la posterior inmovilización. Skirven et al. señalan con respecto a esta:

En este método, se realiza un intento mínimo de reducción y la lesión se protege simplemente con un molde u ortesis temporal durante 2 a 4 semanas, seguido de una abrazadera extraíble. Este enfoque es generalmente aceptado como un tratamiento para las fracturas no desplazadas y obviamente estables. Además, este método puede ser una opción razonable para las fracturas leves e incluso moderadamente inestables en pacientes muy ancianos [...], particularmente si existen altos riesgos médicos para la anestesia. Se informa al paciente que se

espera cierto grado de deformidad clínica y cierta restricción del movimiento de la muñeca. [...]

El tratamiento cerrado de las fracturas del radio distal con reducción cerrada e inmovilización con yeso clínicamente sigue siendo un método de tratamiento común, en particular para los patrones de fractura extraarticulares. El tratamiento cerrado es menos efectivo para lograr la reducción articular de las fracturas intraarticulares y cortantes desplazadas. (p. 945)

Una segunda opción según la particularidad del tipo de fractura radiodistal es la *fijación externa*. Se ha recomendado:

para los patrones de fracturas extraarticulares e intraarticulares. [...] Se colocan con pasadores en el segundo o tercer metacarpiano distalmente y el eje radial en sentido proximal. [...] La fijación externa se usa con fracturas de alta energía y puede estar particularmente indicada para las fracturas con lesiones abiertas asociadas de tejidos blandos o aquellas con pérdida ósea. (p. 945).

La técnica de *fijación percutánea* es explicada por esta autora como:

la estabilización interfragmentaria de fragmentos distales inestables. Otro método utiliza clavijas intrafocales que se colocan a través del sitio de la fractura y luego se dirigen de manera proximal para actuar como un contrafuerte extraóseo para colocar el fragmento distal en su posición en el sitio de la fractura. Como regla general, el enclavijado se complementa con inmovilización con yeso o fijación externa porque carece de estabilidad suficiente para mantener la reducción. (p. 946)

La tercer manera de intervención es la *reducción abierta con fijación interna*, que es un método muy elegido, ya que da estabilidad y permite el movimiento temprano. A su vez, es una de las técnicas quirúrgicas más utilizada en la Clínica de Fracturas y Ortopedia.

Skirven et al. señalan que “La fijación abierta con placas y tornillos proporciona la mejor rigidez para la reparación de fracturas, lo que permite ROM (rango de movimiento) temprano”. (p. 357)

Estos autores consideran que es una técnica que ha tenido un cambio creciente en la última década y especifica que: “los métodos de reducción abierta y fijación interna para fracturas de radio distal pertenecen a uno de cuatro enfoques: placa volar, placa dorsal, fijación intramedular y fijación específica de fragmentos” (p. 946). Ellos destacan de los cuatro el tratamiento con placa volar, pero se realizará una breve referencia de los diferentes métodos:

1- El tratamiento de las fracturas del radio distal con placas volar de ángulo fijo se ha convertido en algo común en los últimos años y puede abordarse mediante un enfoque volar o dorsal.

Las placas volares de ángulo fijo son más comunes y colocan clavijas de soporte angulosas estables o con rosca detrás del hueso subcondral de la superficie articular. En la mayoría de los diseños, estas clavijas subcondrales están anguladas distalmente para bloquear un fragmento distal dorsalmente inestable por inclinación o desplazamiento dorsal. (p. 946)

Aunque las placas volares de ángulo fijo son óptimamente adecuadas para las fracturas extraarticulares dorsalmente inestables del radio distal, también han encontrado una amplia aplicación para muchos tipos de

fracturas articulares. Las placas volares de ángulo fijo también pueden ser efectivas para fracturas extremadamente inestables. (p. 946)

2- La fijación específica para fragmentos es otro método de fijación interna en el que cada elemento de fractura principal se identifica y se fija de forma independiente con implantes diseñados específicamente [...]. El objetivo de la fijación específica de fragmentos es la restauración anatómica de la superficie articular que sea lo suficientemente estable como para permitir el inmediato movimiento de la muñeca. (p. 946)

3- La fijación intramedular de las fracturas del radio distal también se ha descrito como un método de fijación interna. Los implantes incluyen clavos que se insertan usando un abordaje dorsal o radial y usan tornillos de bloqueo cruzado enterrados en el fragmento distal. Proximalmente, el clavo está asegurado con tornillos. (p. 947).

Por último, la *artroscopia* es un método de evaluación utilizable cuando hay fracturas. Se la puede considerar como “una técnica que [...] tiene la ventaja de proporcionar una visualización directa de la superficie articular para evaluar la reducción”. Finaliza aclarando que si bien es más fácil de realizar con las fracturas simples, en realidad “ofrece más beneficios para las fracturas poliarticulares técnicamente más complejas”. (Skirven et al, 2011, p. 947).

Protocolo de rehabilitación de la fractura radio distal

En la Clínica de Fracturas y Ortopedia se utiliza un protocolo de rehabilitación a modo de guía durante el proceso de recuperación de la función. Está dividido en fases de acuerdo a los tiempos biológicos de consolidación de la fractura, pero

debe estar acompañado de la evaluación radiológica y tener en cuenta las particularidades de cada persona.

El terapeuta va a seguir una serie de ejercicios, pero puede variar la utilización de acuerdo a los objetivos propuestos y las necesidades del paciente. Queda a disposición de la creatividad y el razonamiento clínico constante del terapeuta innovar con ejercitadores o ejercicios que permitan llegar a los mismos objetivos.

En el caso de personas que fueron intervenidas quirúrgicamente por medio de reducción abierta con fijación interna (RAFI), utilizando placa y tornillos, o clavijas, el paciente llega a TO derivado por el médico traumatólogo aproximadamente 15 días después de la cirugía. Viene con el miembro superior inmovilizado por medio de una valva palmar antebraquiometacarpiana sostenida con venda elástica, con cabestrillo tipo Vietnam. Aproximadamente en esta fecha se quitan los puntos, de acuerdo a las particularidades del paciente, y la persona se retira la valva para llevar a cabo los ejercicios durante la sesión terapéutica. Luego de la misma continúa la inmovilización. Los objetivos en esta fase son disminuir el dolor, tratar el edema y aumentar la amplitud articular. Para esto se pueden utilizar:

- Higiene en agua fría, a partir de las 48hs posteriores al retiro de los puntos, para el tratamiento de la cicatriz
- Ejercicios tenodésicos suaves y bombeos en el agua, para el tratamiento del edema y aumento de la amplitud articular.
- Ejercicios activos con el miembro en elevación, para disminuir el edema.

- Ejercicios activos en mesa, para aumentar la amplitud articular: flexión y extensión de muñeca, abducción y aducción de dedos, desviación radial y cubital de muñeca.
- Masaje de la cicatriz
- Nutrición con crema de la cicatriz
- Movilizaciones pasivas evitando la pronosupinación.

En una siguiente fase, alrededor de los 30 días postquirúrgicos, se busca aumentar la amplitud articular. Se puede utilizar:

- Baño de parafina cuando la cicatriz está totalmente debridada.
- Ejercicios de elongación activos asistidos: con pelotas, rodillos, barras. Se utiliza la asistencia de la extremidad sana.
- Ejercicios activos: flexoextensión de muñeca y pronosupinación de antebrazo. Aquí podría incorporarse el ejercitador físico Propioceptor Valls. La pronosupinación sólo se comenzará en esta fase si el médico y el TO consideran que la persona puede hacerlo. En caso contrario, se esperará hasta que esto ocurra.
- Movilizaciones pasivas en todos los planos.

En la última fase, alrededor de los 45/60 días, se comienza a trabajar el fortalecimiento muscular. Ejercicios a utilizar:

- Movimientos de flexión y extensión con pesa con el antebrazo supinado o pronado. También se puede utilizar banda elástica. El peso o la resistencia utilizada deberá aumentar gradualmente, de acuerdo a cada persona.

- Una vez más, se podría utilizar el Propioceptor Valls mientras la persona sostiene una pesa o banda elástica en la mano. De este modo la persona realiza fortalecimiento utilizando cadenas musculares cinemáticas semicerradas.

Handwritten signature or mark

-Abordaje desde TO:

Generalidades de TO

La Asociación Marplatense de Terapistas Ocupacionales (AMTO), en el año 1989 definió la Terapia Ocupacional como

la disciplina que tiene por objeto de estudio la actividad humana orientada al logro de la máxima expresión de las capacidades potenciales de la persona, con el fin de posibilitarle una interacción adecuada al medio social y cultural en el que se encuentra inmerso. (Vasquez, 2018a, p. 7)

El Departamento Pedagógico de Terapia Ocupacional de la Universidad Nacional de Mar del Plata, delimita a esta disciplina destancándola como

centrada en la salud, que define su objeto de estudio en torno al hombre como individuo que se expresa a través de ocupaciones, las cuales constituyen un elemento organizador de su calidad de vida, permitiendo conocer a las personas desde una perspectiva integral y social.

La Terapia Ocupacional propone una intervención que posibilita al hombre el logro de su autonomía a partir de la participación activa en ocupaciones y actividades significativas y con propósito, a través de todas las etapas de la vida para favorecer el desempeño de sus roles, el intercambio y adaptación a su ambiente personal, social y laboral y promover su calidad de vida. (Ibíd.)

Begoña Polonio López (2003) refiere que

El fin de la Terapia Ocupacional es intervenir en casos de déficit en el desarrollo del individuo, aplicando la actividad como medio preventivo o

terapéutico, con la finalidad de lograr armonización del sujeto en relación con su ocupación, trabajo y ocio, buscando la integración social. (p. 3)

Elegimos estas tres definiciones, porque resaltan de la Terapia Ocupacional valores muy importantes como:

- La mirada holística del ser humano por medio de una perspectiva integral buscando potenciar las capacidades de la persona;
- Se considera a las ocupaciones como organizadores de la vida cotidiana.
- En el núcleo de esta disciplina encontramos que la actividad puede ser usada como medio preventivo y/o terapéutico, fomentando en las personas una participación activa en actividades significativas y con propósito teniendo en cuenta sus intereses y necesidades.

Con el correr de los años en nuestro proceso de formación, hemos adquirido una visión humana que nutrió nuestra capacidad empática, y nos permite pensar al ser humano desde diferentes aristas. Además, construimos una base crítica que nos propone pararnos frente a un plan de intervención que debe ser acorde al contexto que rodea a la persona con la que vamos a trabajar.

El Departamento Pedagógico de Terapia Ocupacional de la Universidad Nacional de Mar del Plata, define el Perfil Profesional del Terapeuta Ocupacional de la siguiente manera:

El Terapeuta Ocupacional debe poseer por un lado intereses humanísticos, sociales, científicos y biológicos, pero al mismo tiempo inclinarse hacia lo manual creativo, plástico y mecánico. Sus aptitudes estarán dentro del razonamiento abstracto y la aptitud verbal. Deberá saber usar una actitud crítica evaluativa adecuada. Poseer la suficiente

creatividad y flexibilidad para poder adaptarse a distintas situaciones, como mejor le convenga a la persona a la que asiste. (Página web de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social)

Además, nuestro departamento pedagógico detalla las incumbencias del profesional, afirmando que:

El terapeuta ocupacional será el profesional especialmente capacitado para la selección, graduación y aplicación de actividades recreativas, lúdicas, socializantes, artesanales, industriales, semi industriales, de la vida diaria y el manejo de las relaciones interpersonales, en un encuadre que le es propio, en virtud de la capacitación acreditada por los respectivos títulos para ejercer funciones en: prevención primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. (Ibíd.)

Todo terapeuta ocupacional, más allá del área en la cual ejerza la profesión, está encuadrado dentro de un marco global que es propio de esta disciplina. El Marco de trabajo para la práctica profesional es un documento oficial de la AOTA (Asociación Americana de Terapia Ocupacional) que está dirigido a Terapeutas Ocupacionales y Lic. en Terapia Ocupacional. Éste fue desarrollado para definir y guiar la práctica. Contribuye a "la promoción de la salud y la participación de las personas, las organizaciones y las poblaciones hacia un compromiso con la ocupación" (Ávila Álvarez, A. et. al, 2008, p 2.).

Incluye una relación positiva entre la ocupación y la salud y su visión de las personas como seres ocupacionales. "Toda persona necesita ser capaz o estar disponible para comprometerse con la ocupación que necesite y seleccione para

crecer a través de lo que hace y experimentar independencia o interdependencia, equidad, participación, seguridad, salud y bienestar” (Wilcock y Townsend, 2008, p.198 citado en Ávila Álvarez, A. et. al, 2008, p 2). Éste es el objetivo de la terapia ocupacional.

El Marco de Trabajo está dividido en dos secciones

- 1) El dominio, “resume el alcance de la profesión y las áreas en las sus miembros tienen establecidos un cuerpo de conocimiento y de experiencia”. (Ávila Álvarez, A. et. al, 2008, p 3.)
- 2) El proceso, “representa el modo en que los profesionales de terapia ocupacional ponen en práctica sus conocimientos para proporcionar servicios a los clientes”. (Ibíd., p.31). Este proceso está constituido por tres partes: evaluación, intervención y seguimiento de los resultados.

Con respecto al proceso de Terapia Ocupacional, Polonio López (2003) plantea que:

Cualquier profesional que pretenda proporcionar un servicio a las personas para mantener o mejorar su salud debe contar con una metodología sistemática de planificación e intervención que guíe sus acciones y justifique por qué se ha decidido tomar un camino y no otro para solucionar un problema dado. (p. 39).

Esto quiere decir que cada profesional deberá organizar la intervención de modo que pueda establecer qué objetivos se quieren alcanzar, cómo se alcanzarán y por qué.

Polonio hace su propia definición del proceso, y refiere que es un

proceso de selección y análisis crítico de la información recogida, identificando los déficit funcionales o de desempeño ocupacional de la persona, con objeto de establecer objetivos terapéuticos y estrategias orientadas a la mejora de los problemas y a la satisfacción de las necesidades ocupacionales del paciente. (p.40)

Siguiendo con estos lineamientos, la autora continúa:

es importante que actuemos profesionalmente de forma organizada, teniendo en cuenta todas las variables que inciden en el proceso de enfermedad o discapacidad y todas las posibles soluciones que, desde el punto de vista ocupacional, podemos aportar para contribuir a que la persona recupere el máximo nivel posible de bienestar, tanto físico como psíquico y social, y el mayor grado de calidad de vida y satisfacción vital. (p.40)

Según esta autora, desde que llega la persona a la consulta, hasta el final de la intervención, el proceso puede dividirse en diez pasos:

1) Remisión del paciente y evaluación rápida: inicia el proceso cuando un paciente potencial es remitido a TO. Se evalúa la posibilidad de intervención por medio de la recepción de la consulta, identificación de la pertinencia de los datos de la remisión, recogida de datos adicionales y un screening rápido.

2) Evaluación exhaustiva: permite establecer una línea base para detectar cambios producidos por la intervención. Ésta es una primera aproximación para obtener un perfil de las potencialidades y limitaciones de la persona. La misma se complementa durante todo el proceso con otras evaluaciones. Para recabar datos se utilizan diferentes métodos:

a-revisión de los registros y la documentación clínica,

b-entrevista

c- observación del funcionamiento ocupacional, y

d-procedimientos formales, dentro de los cuales encontramos los procedimientos estandarizados y no estandarizados. Un ejemplo es la goniometría que será utilizada en esta investigación.

3) Identificación de problemas y necesidades: algunos autores como Reed denominan este paso como diagnóstico ocupacional. En éste se organizan los problemas, déficits del desempeño, áreas afectadas, necesidades, etc. del paciente desde la perspectiva de Terapia Ocupacional. Las fases de esta etapa son: definición de los problemas, agrupación en categorías e información al paciente, a la familia y otros profesionales si es necesario.

4) Establecimiento de objetivos y prioridades: implica identificar los objetivos y diseñar una estrategia básica para alcanzarlos. Es necesario que se establezca una secuencia progresiva y jerárquica que nos acerquen al resultado esperado a través de objetivos a mediano y corto plazo. Los objetivos finales siempre están relacionados con las expectativas de recuperación de las habilidades funcionales y la reasunción de roles ocupacionales por parte del sujeto. Los objetivos corto y mediano plazo son pequeños pasos acumulativos, relacionado con esas expectativas que como al final conducen al logro de uno o más objetivos a largo plazo. Están relacionados con la mejoría en los componentes del desempeño ocupacional.

5) Selección de los abordajes, técnicas y estrategias apropiados: esta selección dependerá de los modelos y marcos de referencia utilizados por el profesional tratante. En el área física, en la selección del procedimiento hay que tener en cuenta:

- a- La naturaleza del problema.
- b- El tiempo transcurrido desde que se diagnosticó.
- c- La presencia de otros trastornos que puedan interferir o contraindicar alguna otra técnica.
- d- El número y la gravedad de otros problemas y la importancia relativa de cada uno de ellos.
- e- Los deseos y prioridades de la persona.
- f- El tiempo y los recursos de que dispongamos para efectuar la intervención.
- g- El tipo de recursos o nivel asistencial en el que estamos prestando nuestros servicios.
- h- Las posibilidades reales de implementar los tratamientos.

Podemos clasificar los abordajes de dos maneras:

- Orientados a la recuperación: buscan la mejoría funcional. Por ejemplo: la recuperación de la fuerza muscular y amplitud articular.
- Orientados a la compensación de habilidades perdidas: enseñanza de nuevas habilidades y estrategias cuando los abordajes recuperadores no han sido efectivos.

6) Formulación del plan de intervención: aquí se debe responder preguntas como: ¿qué estrategias y qué medios y recursos vamos a utilizar para cada problema? ¿qué secuencia se seguirá y cuánto tiempo se tardará en lograr cada objetivo? ¿cuántas sesiones serán necesarias y de qué duración? ¿es necesario visitar el domicilio? ¿qué precauciones o consideraciones especiales hay que tener en cuenta? ¿qué técnicas aplicaremos? ¿qué actividades o tareas realizará el paciente? etc. El plan formulado deberá ser flexible para adaptarse a

las necesidades cambiantes. Además, se deben definir una serie de indicadores que nos permitan identificar los cambios e identificarlos.

7) Desarrollo y puesta en práctica del plan de intervención: las herramientas primarias utilizadas para trabajar la disfunción física son: la utilización terapéutica de la actividad y el entorno, la aplicación de procedimientos y técnicas especiales y la relación terapéutica.

8) Revisión de resultados y estrategias: los indicadores son evaluados en esta fase y los resultados analizados. Se evaluará al paciente tan a menudo como sea necesario para comprobar que la respuesta sea la esperada. Y se analiza al proceso terapéutico para identificar los puntos débiles y mejorarlos.

9) Alta: puede suceder en dos momentos: una vez cumplidos los objetivos o cuando se entra en una meseta de estabilidad clínico-funcional. El alta implica una evaluación indicando si los resultados esperados se han alcanzado y el grado de cumplimiento de los objetivos.

10) Seguimiento: si las posibilidades del servicio lo permiten es recomendable realizar un seguimiento. Después de una nueva evaluación si todo va como se espera se da el alta definitiva.

Basándonos en el diagnóstico ocupacional descrito por Polonio en el paso 3 del proceso de TO, podemos deducir que una persona que tuvo fractura radio distal y no puede pronosupinar, va a tener dificultades para realizar diferentes actividades que comprometen su independencia. Dentro de estas podemos destacar las actividades bimanuales y/o que requieren este movimiento, por ejemplo:

-Dentro de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD): la persona podría tener dificultad para: ponerse el shampoo y acondicionador durante el baño; ponerse y sacarse camperas, sacarse/ponerse el corpiño, ponerse corbata o atarse los cordones durante el vestido; cortar con cuchillo y llevar alimentos a la boca en la alimentación; secarse/plancharse el pelo y pintarse las uñas en el arreglo personal.

-En las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) puede presentar dificultades mayores en algunas áreas como: facilitar la crianza de los niños, al momento de levantarlos o cambiarles pañales; gestión de la comunicación, para escribir en computadora o en papel; movilidad en la comunidad, para manejar autos, bicicleta o moto; en el establecimiento y gestión del hogar, al momento de retorcer un trapo, usar la bordeadora, cerrar la bolsa de basura o trasladar fuente/olla; en la preparación de la comida para batir/mezclar, picar, pisar, amasar, pelar, cortar y la limpieza de los utensilios y alimentos.

-En el trabajo: si la persona necesita realizar movimientos de pronosupinación, por ejemplo, para manejar palancas o cargar peso con el miembro superior afectado.

Polonio López, en su descripción del proceso, resalta un aspecto importante a tener en cuenta por el profesional:

El razonamiento clínico tiene lugar durante todo este proceso, guiando las acciones sobre los datos que se deben recoger porque son relevantes y significativos para el caso, para su posterior clasificación, análisis e interpretación y, a partir de ello, establecer los objetivos y estrategias terapéuticas más adecuados, intentando definir la acción más correcta

para una persona en particular, con unas circunstancias únicas y en un momento preciso. (p.40)

El razonamiento clínico requiere, según esta autora,

una perspectiva de pensamiento múltiple en la cual considere todos los aspectos relacionados con la persona que va a tratar y su enfermedad o discapacidad, el contexto en el que vive y el medio en el que se prestan los servicios, teniendo en cuenta, paralelamente, las cuestiones éticas que guían la conducta profesional. (p.42)

Terapia Ocupacional en traumatología: Modelo biomecánico

Cuando existe una lesión musculoesquelética como lo es la fractura distal del radio, se puede intervenir desde el Modelo Biomecánico. Con respecto a este modelo, Kielhofner (2009) describe:

Sobre la base de datos acerca de la capacidad de movimiento del paciente, el terapeuta determinará un programa de tratamiento orientado al aumento del uso funcional de la mano. Este enfoque en la medición exacta y en el tratamiento de las limitaciones de la movilidad funcional es la característica distintiva del modelo biomecánico. (p. 79)

Los principios de la cinemática y de la cinética fundamentan el enfoque biomecánico, así como la anatomía y la fisiología del sistema musculoesquelético. “La teoría del modelo explica cómo el cuerpo está diseñado y se lo utiliza para lograr el movimiento. [...] se ocupa de la capacidad de estabilización y de movimiento en el desempeño de una ocupación” (Kielhofner, 2009, p. 80)

Según Kielhofner, el movimiento se comprende a partir de 3 conceptos:

- Adaptación*
- a) Amplitud de la movilidad articular: movimientos posibles a partir de la estructura de cada articulación en un eje determinado. Puede ser: 1) activo: a partir de su propia fuerza; 2) pasivo: a expensas de fuerzas externas como las manos del explorador. (p. 81) †
 - b) Fuerza: “capacidad de un músculo de generar tensión a fin de mantener el control postural y mover las partes del cuerpo”. Los músculos trabajan en grupo para producir movimiento y estabilidad. (Ibíd.)
 - c) Resistencia: “capacidad para mantener un esfuerzo durante el tiempo necesario para realizar una tarea en particular”. (Ibíd.)

“El modelo biomecánico se aplica en personas que padecen limitaciones para moverse con libertad, con la fuerza adecuada y de manera sostenida.” (Kielhofner, 2009, p. 80). Siguiendo a este autor, las intervenciones basadas en este modelo pueden dividirse en:

- Prevención de la deformidad y el mantenimiento de la capacidad existente para moverse
- Recuperación de la capacidad para moverse
- Compensación del movimiento limitado

Más allá del enfoque elegido lo importante es minimizar la distancia entre las capacidades limitadas de movimiento de las personas y los movimientos necesarios para el desempeño ocupacional.

En las personas con fractura radiodistal que asisten a la Clínica de Fracturas y Ortopedia se trabaja desde un enfoque orientado a la recuperación del movimiento funcional.

Con respecto a esto, Kielhofner describe:

El restablecimiento apunta a aumentar el movimiento, la fuerza y la resistencia disponibles. Los principios de restablecimiento se fundamentan en la comprensión del funcionamiento biomecánico normal. Este modelo afirma que, dado que el movimiento en las tareas mantiene la normalidad de amplitud, fuerza y resistencia, el movimiento también puede utilizarse para restablecerlos o mejorarlos. (p. 83)

Polonio López, (2003) describe que dentro de este modelo se puede utilizar un abordaje mediante actividades graduadas. En este caso, se “utiliza la actividad como un medio con la intención de que el paciente recupere las habilidades perdidas para su desempeño ocupacional independiente”. (p. 20).

Actividades en disfunción física:

Siguiendo a Polonio López (2015) y a lo descrito con anterioridad, la actividad es el centro de la intervención de nuestra disciplina. La autora afirma que “Las ocupaciones humanas y las actividades que las configuran son la especialidad de los terapeutas ocupacionales, y su uso con fines evaluativos, preventivos y terapéuticos forma parte de los procesos de pensamiento que se utilizan diariamente en este trabajo clínico.” (p.91)

La actividad ha sido definida a lo largo del tiempo por muchos autores. Para este trabajo tomamos como referencia la definición de Trombly (1995, 2002):

"Pequeñas unidades de comportamiento que comprenden las tareas y que implican una serie de habilidades y destrezas dentro de un contexto funcional".
(Citado en Polonio López, 2015, p.93)

En el ámbito del tratamiento se utilizarán actividades propositivas. La Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA) (2002,2008) define este tipo de actividad como "Conducta, acción o actividad dirigida a un objetivo, diseñada dentro de un contexto terapéutico que se dirige hacia una ocupación u ocupaciones. Actividades seleccionadas específicamente que permiten a la persona desarrollar habilidades que mejoren su participación ocupacional."
(Citado en Polonio López, 2015, p.93)

Por esto la actividad, cuando tiene un propósito determinado y se realiza en un encuadre dado sostenido por el terapeuta, puede ser considerada un medio terapéutico.

En el año 2000 la cátedra de Medios Terapéuticos 1 definió a los Medios Terapéuticos como: "los recursos que utiliza el terapeuta ocupacional para intervenir profesionalmente; ellos son la ocupación, las actividades, la comunicación, los vínculos, el ambiente, y todas las relaciones que entre ellos se generen." (Vásquez, 2018a, p. 2). Esta definición se utiliza hasta la actualidad.

Continuando en esta dirección, Polonio describe que

Puesto que el ser humano es un ser activo que aprende y se adapta a través de su participación en actividades de diferente índole, se puede afirmar que su participación en ocupaciones y actividades es uno de los medios más eficaces para que la persona que ha sufrido algún tipo de

disfunción física mejore sus habilidades y su funcionalidad; a través de la actividad intencionada, la persona puede reasumir un nivel de competencia ocupacional satisfactorio o configurar un nuevo perfil en cuanto a sus ocupaciones y roles vitales. (p. 91)

“Las actividades tienen valor terapéutico intrínseco y potencial. La terapeuta analiza la actividad para determinar su valor intrínseco y puede adaptar la actividad para desarrollar su valor potencial”. (Trombly, 1990, p. 299)

La misma autora clasifica el uso de la actividad en Terapia Ocupacional de dos maneras:

como vehículo para conseguir un fin situado fuera de la propia actividad (actividad como medio) y como método para hacer que el paciente o cliente se implique en actividades que le permitan mejorar su participación en ocupaciones diarias significativas para él (actividad como fin). (Citado en Polonio López, 2015, p. 92)

Polonio López (2015) considera que

“es preferible utilizar actividades no conocidas por la persona inicialmente, ya que, de esta forma, se evita el sentimiento de frustración e incompetencia generado por la comparación del desempeño actual con el estándar de ejecución que tuviera interiorizado la persona sobre su estado funcional previo a la lesión, enfermedad o disfunción.” (p.92)

Apoyados en este pensamiento, se debe realizar un análisis de cada actividad que se planea utilizar para conocer las demandas que ella implica, y ver si es apta para satisfacer las necesidades del tratamiento y cumplir los objetivos. Se tendrán en cuenta, siguiendo a Polonio, las demandas biomecánicas,

neurofisiológicas, perceptivas, cognitivas y emocionales y de interacción social propias de la actividad y, luego, los resultados se compararán con las potencialidades y limitaciones de la persona para verificar si la actividad propuesta es la adecuada.

Respecto a esto la autora escribe “El análisis de la actividad puede definirse como el estudio de cómo se realiza una actividad de forma general, en una cultura determinada.” (p. 95). El objetivo es determinar:

- Las demandas de la actividad: herramientas, materiales y equipo requeridos, espacio, orden y secuencia, requisitos temporales, demandas sociales, acciones y destrezas requeridas y funciones y estructuras corporales necesarias para llevar a cabo la actividad.
- Las habilidades necesarias para completar con éxito la actividad: motoras y prácticas, perceptivo-sensoriales, cognitivas, de regulación emocional, y sociales y de comunicación.
- Las áreas ocupacionales relacionadas con su realización: autocuidados, actividades instrumentales, descanso y sueño, educación, trabajo, ocio y juego y participación social.
- Los significados culturales que podrían serle atribuidos.

Una vez realizado el análisis de la actividad podemos definir la viabilidad de la misma, determinando si se aplicará directamente o si es necesario realizar adaptación o graduación de ésta. “El propósito del análisis de la actividad es determinar el potencial terapéutico de toda ella o de alguna de sus partes.”

(Polonio López, 2015, p. 95).

-Se puede definir la graduación de la actividad como la disminución de las demandas de ésta para ajustarla a un nivel de desempeño disminuido o,

El uso de la actividad de la persona adaptada.

por el contrario, el incremento progresivo de sus requerimientos para estimular el desempeño ocupacional competente. La graduación de la actividad pretende ajustar las características de la actividad a las capacidades máximas del sujeto, a sus necesidades específicas y a sus condiciones únicas. (p.100)

-La adaptación de la actividad se refiere a la modificación de las demandas de ésta de forma que permita la participación de la persona en ella, sin pretender mejorar sus capacidades. Las modificaciones pueden referirse a una disminución de las demandas de la propia actividad, al uso de productos de apoyo y equipos asistenciales o a la realización de modificaciones en el entorno que faciliten el desempeño. (p. 101)

La actividad debe poder ser realizada por el sujeto pero, además, debe generar un desafío suficiente que motive a la persona pero que no la frustre.

Uso de la propiocepción en rehabilitación

P.T. + Tactato

Las sensaciones propioceptivas, según Tortora y Derrickson (2009) "nos permiten conocer la posición de los miembros y de la cabeza -y sus movimientos- aunque no los estemos observando" (p. 613). Así, aunque tengamos los ojos cerrados, podemos saber en qué posición está cada parte de nuestro cuerpo o en qué dirección se ha movido.

Hagert, Lluch y Reins (2016) definen en su artículo científico que "El término propiocepción se deriva del latín, "proprius", que pertenece a lo propio, y "concepción", para percibir." (p.1). Los autores continúan diciendo que Sherrington, en 1906, "definió la propiocepción como las sensaciones que

surgen en las áreas profundas del cuerpo, contribuyendo a las sensaciones conscientes ("sentido muscular"), la postura total ("equilibrio postural") y la postura segmentaria ("articulación estabilidad)". (p.1)

La propiocepción se apoya en otros estímulos sensoriales tales como: visuales, auditivos, vestibulares, receptores cutáneos, articulares y musculares. (Saavedra, 2003, citado en Diez Galán, 2014, p. 4).

Elisabet Hagert (2010) realizó un artículo científico en el que describió la propiocepción de la muñeca. En el mismo describe que:

Para que una articulación tenga una función propioceptiva, se deben cumplir ciertos criterios anatómicos y fisiológicos. En resumen, es necesario que estén presentes los órganos terminales sensoriales reactivos a la presión articular, el movimiento y la velocidad (los denominados mecanorreceptores) en ligamentos articulares y / o cápsulas articulares. (p.2)

La autora continúa explicando que, cuando estos mecanorreceptores se estimulan, envían información al asta dorsal de la médula espinal, desde donde pueden seguir dos caminos: el primer camino sirve para proporcionar un control rápido de los músculos, es monosináptico y la información se envía desde la raíz dorsal al asta anterior de la médula. El segundo camino implica una interacción polisináptica, donde la información se lleva por medio de diferentes vías desde la médula espinal a estructuras supraespinales: en el cerebelo se integra la somatosensación y la propiocepción con un control neuromuscular inconsciente de la articulación. Además, cierta información pasa a las cortezas motoras y sensoriales donde se genera la apreciación consciente del movimiento. (p.3)

Los mecanorreceptores son los principales componentes que inician la propiocepción. Hagert describe 3 tipos: terminaciones de Ruffini, corpúsculo de Pacini y órgano tendinoso de Golgi.

- Terminaciones de Ruffini: es un receptor de bajo umbral de adaptación lenta reactivo al movimiento. Es importante en la señalización de la posición y rotación de la articulación. Regulan la rigidez y la preparación de los músculos alrededor de la articulación. Es el predominante en los ligamentos de la muñeca (p.3)
- Corpúsculo de Pacini: es un receptor de umbral alto y de rápida adaptación sensible a la aceleración/desaceleración de la articulación y es capaz de detectar trastornos mecánicos. Detecta perturbaciones repentinas y movimientos posiblemente nocivos para la articulación. En la muñeca sólo se ha identificado ocasionalmente, sugiriendo menor importancia en su estabilidad. (p.3-4)
- Órgano tendinoso de Golgi: se encuentra en las uniones miotendinosas. Se encuentra en los grandes ligamentos dorsales de la muñeca. Se considera importante para monitorear la tensión de tracción en el ligamento durante los ángulos finales del movimiento de la articulación. (p.4)

Hagert refiere que recientemente se ha presentado evidencia de reflejos propioceptivos entre los ligamentos de la muñeca y los músculos del antebrazo. En un estudio, se aplicó estimulación eléctrica en ligamentos y se encontró una respuesta refleja inmediata. Esta reacción se observó constantemente en los músculos antagonistas de cada posición de la muñeca, lo que indica una posible

función protectora de la articulación. Luego hubo reacciones posteriores: una cocontracción de los músculos agonistas y antagonistas alrededor de una articulación, que crea una rigidez general en la misma, lo que reduce efectivamente el riesgo de daño articular. El delicado equilibrio de la cocontracción también se considera importante para mantener los movimientos articulares suaves y uniformes. Por esto, una adecuada reeducación propioceptiva después de las lesiones en la muñeca también debe conllevar un entrenamiento adecuado y equilibrado de los músculos agonistas / antagonistas. (p.7)

A modo de resumen, la autora apunta que "la propiocepción humana compone tres sentidos principales: cinestesia, sentido de la posición de la articulación y control neuromuscular." (p.7).

- Cinestesia: "capacidad de sentir el movimiento de una articulación (o una extremidad)" (p.8). Los husos musculares tienen un rol fundamental, lo que se complementa con la información de los receptores cutáneos
- Sentido de la posición articular: en el entrenamiento de este componente, el sentido de la posición articular puede definirse como la "capacidad para reproducir con precisión un ángulo específico de la articulación" (p. 9). Está también influenciado por los husos musculares. Esto se puede hacer de forma pasiva o activa, con señales visuales o con oclusión de la visión.
- Sentido inconsciente: comprende el sentido neuromuscular. Engloba "el control anticipatorio de los músculos alrededor de una articulación, así como la capacidad de retener inconscientemente una postura adecuada y mantener la estabilidad y el equilibrio de la articulación"(p.9). El sentido

neuromuscular está muy influenciado por los reflejos espinales así como las integraciones en el cerebelo.

Siguiendo esta misma línea, Hagert explica que hay una gran ventaja al trabajar componentes como cinestesia y sentido de la posición articular, porque ambas “son adecuadas para las primeras etapas de la reeducación de la propiocepción, ya que pueden utilizarse en todas las etapas de la rehabilitación de la muñeca sin el riesgo de inducir daño” (p. 9). Los ejercicios isométricos son claves en la reeducación propioceptiva de la muñeca dentro del proceso de rehabilitación neuromuscular consciente. Los ejercicios excéntricos son importantes por los efectos concurrentes secundarios en los músculos antagonistas, ya que “se ha demostrado que los ejercicios excéntricos de los extensores de muñeca influyen en el patrón de coactivación de los flexores de la muñeca, lo que sin duda influirá en la estabilidad global de la articulación de la muñeca” (p. 10). Por lo tanto los ejercicios excéntricos, actúan sobre los músculos agonistas y antagonistas, favoreciendo la estabilidad.

En cuanto al control neuromuscular asegura que “es probable que tenga la mayor importancia para mantener la estabilidad articular.” (p. 9). A continuación profundiza:

El propósito de un programa de rehabilitación neuromuscular de la muñeca debe ser triple: 1) recuperar un movimiento global suave y equilibrado de la muñeca después de un traumatismo/cirugía, 2) utilizar una compresión muscular dinámica para compensar una articulación donde las restricciones de los ligamentos son inferiores, y 3) para promover el movimiento en los músculos que protegen las articulaciones,

evitando la activación de los músculos que pueden dañar las articulaciones. (p. 9)

El modo de rehabilitación neuromuscular destinado a reconstruir la activación inconsciente de los músculos para restablecer el equilibrio articular se denomina "activación muscular reactiva". Esto se puede lograr a través de ejercicios pliométricos, los cuales requieren fuerza y velocidad, utilizando el movimiento de lanzador de dardos. Por ejemplo, jugar a encestar, picar la pelota, balero.

Otras fuentes pueden influir y contribuir en la apreciación consciente de la propiocepción. Esto ocurre con respecto a la visión y al tacto.

- Influencia visual: la visión influye ampliamente en la apreciación de la cinestesia. Incluso la ilusión de una mano en movimiento, como ocurre con la terapia de espejo, genera activaciones corticales como se producen durante el movimiento real de la mano. Por esto, "la observación del movimiento de la muñeca [...] contribuirá a un importante control cortical para mejorar la reducción de la propiocepción funcional".

(p.12)

- Influencia cutánea: la información táctil puede favorecer o perjudicar la información propioceptiva. "Como la sensación en la piel de la mano tiene una representación cortical poderosa, puede, en teoría, actuar para suprimir la información de los aferentes dentro de la articulación de la muñeca, inhibiendo así un control neuromuscular inconsciente" (p.12). Por esto, la autora determina que en el tratamiento, "se puede suponer que una desensibilización cutánea de la piel alrededor de la muñeca bloquearía los aferentes cutáneos, facilitaría los estímulos aferentes de

los mecanorreceptores articulares y, por lo tanto, mejoraría una adecuada reeducación de la propiocepción” (Ibíd.).

Otra función que tiene la propiocepción es la apreciación consciente del “yo”. Esto no lo hace solo este tipo de sensación. “Junto con los estímulos visuales y táctiles, se sabe que la propiocepción desempeña un papel importante al permitir al individuo un adecuado reconocimiento de su cuerpo físico” (p.12-13). Pero, ¿qué pasa cuando una persona sufre una lesión musculoesquelética tal como una fractura radiodistal? La autora refiere que

Después de una lesión en la muñeca o una cirugía de muñeca, la mayoría de los pacientes se han inmovilizado durante el período postraumático o postoperatorio. Este período de inmovilización elimina no solo la afluencia de información aferente de la propia articulación de la muñeca, sino también de la piel, los husos musculares y la conciencia visual de la muñeca. En resumen, se reduce la apreciación total consciente de la muñeca del paciente. Por lo tanto, es importante que un paciente tome conciencia de su articulación de la muñeca y su función a través de la llamada conciencia de propiocepción. (p.13)

Así, la autora justifica la importancia de la rehabilitación de la propiocepción y de los aferentes que actúan con ella. Considera que el proceso de rehabilitación debe comenzar con el tratamiento del edema y reducción del dolor, luego se debe comenzar con ejercicios que promuevan el control articular consciente, seguido del aumento de la sensación de posición articular. A continuación, se trabajará la cinestesia, seguido de la rehabilitación propioceptiva consciente y, por último, la rehabilitación neuromuscular inconsciente. (p. 13).

-Propioceptor Valls

Generalidades

El Propioceptor Valls es un ejercitador físico diseñado y creado en el año 2016 por la Licenciada en Terapia Ocupacional Lara Valls, egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Este ejercitador físico se piensa y se diseña durante el proceso de rehabilitación de un paciente. Ante el razonamiento clínico constante y los objetivos terapéuticos es que se origina la necesidad de crear un ejercitador físico nuevo que logre llegar a los resultados propuestos por la terapeuta para recuperar la funcionalidad de la persona que se encontraba atravesando el proceso de rehabilitación.

El Propioceptor Valls está constituido por dos partes: una base y un cuerpo. La base es un cuadrado de goma eva de donde nace el cuerpo. Esta parte del Propioceptor se coloca en el cuerpo humano por medio de una pulsera de velcro. El cuerpo consta de un alambre de acero inoxidable al cual se realiza una torsión para que nazcan dos alambres que se extienden primero derechos y paralelos, y luego se separan para formar dos óvalos, por los cuales se deslizan esferas diferentes de acuerdo al tipo de propioceptor seleccionado. Para esta investigación, se utilizará el Propioceptor que cuenta con dos esferas de color rojo, las cuales se deslizan una por cada estructura ovalada. Además, existen otros dos tipos de Propioceptores, uno con 2 esferas cascabel, y otro con 3 esferas de cada lado: una roja, una rosa y una negra. Éstos últimos no serán utilizados el presente trabajo. Cada tipo de Propioceptor puede encontrarse en

dos tamaños: grande, utilizado para todas las articulaciones mayores del miembro superior e inferior; y pequeño, utilizado en articulaciones digitales. En esta investigación se aplicará el ejercitador tamaño grande.

La pulsera de velcro permite la fácil colocación y ajuste del ejercitador. Es liviano, por lo que puede usarse en todas las fases de rehabilitación. Sus materiales son lavables, lo que permite que sea higiénico y posible de utilizar en personas con lesiones que incluyen la piel.

La base del Propioceptor Valls se posiciona distal a la articulación a mover. En este caso, se coloca a nivel de los metacarpianos. La posición de la persona durante su uso podrá ser sedente o bípeda. El hombro se debe encontrar aducido y el codo flexionado a 90 grados. El antebrazo puede partir en posición intermedia pero también puede posicionarse en pronación o supinación. Debajo de la axila puede colocarse una almohadilla a modo de focalizador para que la persona evite abducir el hombro durante la utilización. Esto favorece la fijación proximal para permitir el movimiento focalizado a nivel distal. En un primer momento, se puede liberar las articulaciones de hombro y codo, para que la persona las utilice mientras se familiariza con el ejercitador. Luego se espera que focalice el movimiento en la articulación de la muñeca. El Propioceptor Valls, puede colocarse en la cara dorsal o palmar de la mano, o en el borde cubital o radial dependiendo del movimiento que se quiera estimular con su uso. A partir de la orden verbal la persona deberá llevar las esferas de una posición inicial a una final, realizando durante este ejercicio movimientos combinados de pronosupinación del antebrazo, desviación cubital o radial y flexoextensión de la muñeca.

Se deberá utilizar un comando verbal claro y verificar que la persona comprenda la orden pedida. En caso de ser necesario, las evaluadoras demostraremos a modo de ejemplo el modo de realizar la orden pedida.

Demandas de la actividad

Desde el punto de vista *biomecánico*, el Propioceptor Valls demanda movimientos combinados de la muñeca y el antebrazo. En un primer momento, se realizarán movimientos activos asistidos con las manos entrelazadas, que impliquen además ligeros movimientos de hombro y codo. Con el correr de los días, se espera que la persona pueda realizar movimientos activos libres, unilaterales, que se focalicen en muñeca y antebrazo. Se realizarán contracciones musculares concéntricas y excéntricas, a favor y en contra de la gravedad. Para comenzar a usar el Propioceptor se espera que la persona pueda iniciar y/ o completar el arco de movimiento en contra de la gravedad, lo que es igual a un valor 3- de la escala de Daniels de valoración muscular. Es un ejercitador liviano, por lo que no genera mayor resistencia al movimiento. En una etapa de fortalecimiento, se puede sumar peso por medio de banda elástica o pesas, lo que aumenta la resistencia e implica un mayor esfuerzo. Para comenzar con fortalecimiento, el terapeuta y el médico tratante deberán corroborar por medio de radiografías y otras evaluaciones que la persona está en condiciones de avanzar hacia esta etapa.

Con respecto a las *demandas sensoperceptivas*, en el sentido de la visión durante el uso del Propioceptor Valls no requiere agudeza visual, pero si el reconocimiento de las esferas. No es necesario en este caso la discriminación

de colores ya que se utilizará un ejercitador con esferas de un mismo color. En el caso de utilizarse un dispositivo que tenga esferas de más de un color, será necesaria la capacidad de discriminación de colores para poder seguir las consignas.

El tacto estará estimulado por contacto de la base del propioceptor sobre la piel de la muñeca.

El Propioceptor además favorece la discriminación de derecha-izquierda, en consecuencia brinda una retroalimentación que favorece el esquema corporal.

La propiocepción estará muy estimulada, brindando la información del sentido y la dirección del movimiento realizado, estableciendo los requerimientos músculo-ligamentarios que sean necesarios para permitir un movimiento preciso.

El sistema vestibular será requerido para permitir mantener una postura armoniosa sobretodo en la posición bípeda.

El sentido de la audición será necesario para oír los comandos verbales que permitan ejecutar el movimiento propuesto por la terapeuta. En caso de utilizar el Propioceptor con esferas cascabel, brindará estimulación auditiva extra.

Por último, las praxias ideomotoras estarán solicitadas para generar estrategias de movimiento frente a un objeto nuevo y que la persona logre los objetivos de la actividad.

El uso del Propioceptor es una actividad que *cognitivamente* tiene distintas demandas. Requiere atención sostenida (concentración), constante, para poder planificar y ejecutar las estrategias de movimiento corporal. Además, al ir cambiando las posiciones del ejercitador, impide la repetición automática y demanda la creación de nuevas estrategias. La persona debe ejercitar la memoria de trabajo para sostener por un período corto de tiempo la consigna y

para repetir las formas de resolución encontradas. Además, la persona debe ir contando en su mente el número de repetición y de serie que está realizando. No tiene demandas específicas del lenguaje o del cálculo, tampoco del reconocimiento del tiempo. Es importante que la persona sea capaz de iniciar, mantener y finalizar la actividad.

Alcances

Por las demandas que la actividad implica, consideramos que el ejercitador físico Propioceptor Valls podría utilizarse en distintos focos articulares tanto en miembros superiores como en inferiores, en lesiones musculoesqueléticas. Pero además, se puede aplicar en otras áreas de intervención que no sean traumatológicas. Por ejemplo, podría utilizarse en niños con desórdenes de Integración Sensorial, para trabajar el esquema corporal y la lateralidad; podría aplicarse en adultos mayores, para incrementar la búsqueda de nuevas estrategias cognitivas y favorecer el aumento del tiempo de concentración en una determinada actividad; se podría utilizar en talleres de autopercepción y autoconocimiento, por su focalización en la información propioceptiva. El Propioceptor Valls digital podría usarse para la coordinación oculo-manual y para entrenar a niños y/o adultos para la escritura.

En conclusión, se puede utilizar en diferentes áreas y en diferentes momentos según las demandas que se quieran trabajar. Lleva a realizar actividades integrales que permitan trabajar demandas cognitivas y corporales en un solo ejercicio

Protocolo de uso del Propioceptor Valls para esta investigación

El protocolo a utilizar por las autoras fue creado por la Lic. en Terapia Ocupacional Lara Valls, para su uso exclusivo en esta investigación, con respecto a la recuperación de la pronosupinación. En el quehacer cotidiano de la rehabilitación no se usa un protocolo tan estricto. El uso del ejercitador y las distintas adaptaciones variarán en cada paciente de acuerdo a su propio proceso de recuperación, con necesidades y potencialidades diferentes, teniendo en cuenta los objetivos terapéuticos planteados.



Diseño metodológico

Tipo de estudio, enfoque y diseño de la investigación:

El enfoque del presente estudio de investigación es **Cuantitativo**, ya que los datos que buscamos se representan a través de números. A partir de una realidad que queremos conocer planteamos un problema delimitado y concreto. Para esto, evaluaremos la recuperación de la amplitud articular del movimiento de pronosupinación antes y después de la aplicación del Propioceptor Valls por medio de la goniometría. Encuadrada en este enfoque, la investigación seguirá y respetará cada paso del proceso.

Se utiliza un tipo de estudio **exploratorio-descriptivo**. *Exploratorio*, porque el Propioceptor Valls no se ha abordado en profundidad en investigaciones previas. Al realizar una revisión de la literatura se descubrió que el estado del arte está constituido solamente por una estudio que investiga el uso del Propioceptor Valls en lesiones de manguito rotador, en un centro de salud de Ecuador. Más allá de esta tesis, no se registraron otros datos. Además, es un estudio *descriptivo* porque busca especificar las propiedades del ejercitador físico para considerar su inclusión dentro de un proceso de rehabilitación, sometiéndolo a un análisis específico.

Se aplicará un diseño de investigación **pre-experimental**. Éste consiste en un diseño que tiene una preprueba y postprueba con un solo grupo. Se hará una evaluación goniométrica previa al estímulo, se aplicará el Propioceptor Valls y finalmente se realizará una nueva evaluación goniométrica del movimiento de pronosupinación. Se buscará hacer un primer acercamiento al problema de investigación en un solo grupo que utilizará el ejercitador durante la rehabilitación.

Población, procedimiento de muestreo y tamaño muestral o selección de los participantes.

La muestra estará constituida por aproximadamente 20 personas que asisten a la Clínica de Fracturas y Ortopedia y se encuentran rehabilitando en el servicio de Terapia Ocupacional a consecuencia de un diagnóstico de fractura radio distal que fue intervenida quirúrgicamente. Es una muestra heterogénea porque está conformada por personas que tienen 18 años o más, sin límite de edad máxima. Además incluirá personas de ambos sexos, diferentes ocupaciones, con distintos mecanismos de lesión.

Para la elección de la muestra se utilizará el método de selección no probabilístico accidental por conveniencia porque sólo se investigará a aquellas personas que asistan a la Clínica de Fracturas y Ortopedia y cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- Persona con fractura radio distal tratada quirúrgicamente
- Persona que asiste al servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia
- Consolidación ósea en el foco de fractura que permita comenzar a rehabilitar la pronosupinación
- Persona que firma el consentimiento informado

Se excluirán de la muestra aquellas personas que hayan tenido un tratamiento conservador ante este diagnóstico.

Operacionalización y medición de las variables.

Esta investigación cuenta con dos variables:

1) **Propioceptor Valls:**

- Definición conceptual:

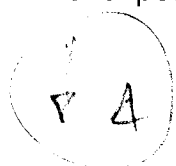
Ejercitador físico propioceptivo que favorece el movimiento de la mano y el miembro superior en todos los planos y ejes de movimiento. El Propioceptor Valls está constituido por una base y un cuerpo. La base es un cuadrado de goma eva de donde nace el cuerpo. Esta parte del Propioceptor se coloca en el cuerpo humano por medio DE una pulsera de velcro. El cuerpo consta de dos estructuras ovaladas de alambre de acero inoxidable, por las cuales corren 2 esferas de color rojo.

- Definición operacional:

La pulsera de velcro permite la fácil colocación y ajuste del ejercitador. La base del Propioceptor Valls se posiciona distal a la articulación a mover según el objetivo que el terapeuta se proponga. En este caso, se coloca a nivel de los metacarpianos.

La posición de la persona durante su uso podrá ser sedente o bípeda. El hombro se debe encontrar aducido y el codo flexionado a 90 grados. El antebrazo puede partir en posición intermedia pero también puede posicionarse en pronación o supinación.

El Propioceptor Valls, puede colocarse en la cara dorsal o palmar de la mano, o en el borde cubital o radial dependiendo del movimiento que se quiera estimular con su uso. A partir de la orden verbal la persona deberá llevar las esferas de una posición inicial a una final realizando durante este ejercicio movimientos



Truza P.S.

↓ 120t

Toralec x 10 45

combinados de pronosupinación del antebrazo, desviación cubital o radial y flexoextensión.

2) ~~Recuperación de la amplitud articular de pronosupinación:~~

- Definición conceptual:

Reeducación de los movimientos posibles de las articulaciones radiocubital proximal y distal en torno a un eje longitudinal, en un plano transversal. Según Kendall y Kendall McCreary (2005) describen que “en la pronación, la extremidad distal del radio se desplaza desde una posición externa, como en la posición anatómica, hasta una posición interna; en la supinación, se desplaza de la posición interna a la externa.” (p. 18). Según Kapandji (2007), en la pronación “El movimiento principal es una rotación de la porción distal del radio en torno al cúbito”. (p.124). La epífisis radial gira en torno a la cabeza cubital, mientras la apófisis estiloides cubital permanece fija.

- Definición operacional:

Para determinar si hubo recuperación en la amplitud articular se realizará la medición de los ángulos de movimiento de la pronación y la supinación utilizando un goniómetro. Según Taboadela, la amplitud articular normal de la supinación es de 80/90° y de la pronación de 80/90°. (Bacigalupo et al., 2012, p.27 y 28)

Para hacer las mediciones, se elegirá un goniómetro estándar de acrílico, cuyo cuerpo sea un semicírculo que tenga graduación de 0 a 180°. El paciente permanecerá en posición bípeda, con el hombro del lado afectado aducido y en rotación neutra, el codo flexionado a 90° y el antebrazo en posición intermedia.

- Para medir la supinación, se coloca el centro o fulcro del goniómetro en la cara palmar del antebrazo, desplazado hacia el lado cubital a nivel de la cabeza del cúbito. El brazo fijo se coloca perpendicular al piso y el brazo móvil paralelo al eje longitudinal del húmero. Se le indica al paciente que lleve la palma de la mano hacia arriba, cumpliendo el recorrido máximo posible.
- Para medir la pronación, se coloca el fulcro del goniómetro en la cara dorsal del antebrazo, desplazado hacia el lado cubital a nivel de la cabeza del cúbito. El brazo fijo se coloca perpendicular al piso y el brazo móvil paralelo al eje longitudinal del húmero. Se le indica al paciente que lleve la palma de la mano hacia abajo, cumpliendo el recorrido máximo de movimiento.

El método de medición utilizado es el de “cero neutro” o Método 0° a 180°. Esto significa que la posición de medición comienza a partir de la posición cero en las cuales todas las articulaciones se encuentran en 0° de movimiento, salvo el tobillo en 90° de flexión. El arco de movimiento es de 0° (caudal) y avanza hacia 180° (craneal).

- Dimensionamiento de la variable:

Variable principal	Subvariable	Indicadores	Indización
Recuperación de la amplitud articular de la pronosupinación	Recuperación de la AA de la pronación	Recuperación baja: 0-30°	1 puntos
		Recuperación intermedia: 31-60°	2 puntos
		Recuperación alta: 61-90°	3 puntos
	Recuperación de la AA de la	Recuperación baja: 0-30°	1 puntos

	supinación	Recuperación intermedia: 31-60°	2 puntos
		Recuperación alta: 61-90°	3 puntos

Indicadores de categoría

Recuperación de la amplitud articular de la pronosupinación alta: 5, 6 puntos

Recuperación de la amplitud articular de la pronosupinación intermedia: 3, 4 puntos

Recuperación de la amplitud articular de la pronosupinación baja: 1, 2 puntos

La escala que se utilizará para medir la variable RECUPERACIÓN DE LA AMPLITUD ARTICULAR DEL MOVIMIENTO DE PRONOSUPINACIÓN es una escala **ordinal** porque el orden de los números asignados a las unidades estadísticas refleja diferentes grados de la propiedad o atributo en estudio. Se observarán los grados de amplitud articular de los movimientos de pronación y de supinación. Sobre estas se llevarán a cabo las mediciones por medio de la goniometría.

Técnicas e instrumentos para la recolección o producción de datos

Antes de hacer la primera evaluación y aplicar el propioceptor nos reuniremos con cada persona para explicar el objetivo de nuestra investigación e invitarlos a participar de la misma. Aquí se entregará el consentimiento informado, requisito sin el cual la persona no podrá ser parte de la muestra. Se contestarán todas las dudas que puedan surgir.

[Firma]

Para la producción y recolección de datos se llevarán a cabo observaciones y mediciones aplicadas a la muestra. Se observarán las posturas de la persona y del Propioceptor Valls durante su uso. Además se medirá la amplitud articular del movimiento de pronosupinación utilizando un goniómetro de acrílico compuesto por un cuerpo, que tiene un semicírculo con graduación de 0 a 180°, y dos brazos, uno fijo y uno móvil.

Se realizarán diez encuentros con cada paciente, asistiendo a la Clínica de Fracturas y Ortopedia los días lunes, miércoles y viernes. En el primer encuentro se hará la entrevista inicial y se realizarán las evaluaciones goniométricas correspondientes. Además se indicará una primera aproximación al uso del Propioceptor Valls. Con el correr de los encuentros el uso del Propioceptor irá aumentando gradualmente. El tiempo de uso por sesión se estima que rondará alrededor de los 20 minutos. En el último encuentro, se tomará la evaluación goniométrica final. Se aplicará el protocolo de uso creado por la Lic. Lara Valls para esta investigación, desarrollado anteriormente.

Protocolo de uso del Propioceptor Valls para esta investigación

Encuentro n°1, 2, 3

1er ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípedo, con el hombro en flexión de 90 grados. Codo extendido. Antebrazo en posición intermedia, muñeca en posición neutra, dedos relajados. Manos entrelazadas
Posición del PV	Base del propioceptor en cara dorsal de los metacarpianos con el cuerpo del ejercitador orientado hacia distal
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la esfera izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo asistido 1ra esfera: Supinación de antebrazo, flexión de muñeca y desviación cubital, seguido de ligera flexión de codo con extensión de muñeca.

	2da esfera: vuelve a la posición inicial y realiza: flexión de muñeca, pronación, desviación radial seguido de extensión de muñeca.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

2do ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípedo, con el hombro del lado afectado aducido (con focalizador) y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo en pronación, muñeca en posición neutra y dedos relajados. Manos entrelazadas.
Posición del PV	Base del propioceptor en el dorso de los metacarpianos con el cuerpo del ejercitador orientado hacia distal
Comando Verbal	Deslice la esfera de la derecha desde un extremo al otro, luego realice lo mismo con la esfera izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo asistido 1ra esfera: Supinación de antebrazo con flexión de muñeca y desviación cubital, y ligera extensión de codo, seguido de flexión de codo con extensión de muñeca. 2da esfera: vuelve a la posición inicial y realiza: pronación de antebrazo con flexión de muñeca y desviación radial, seguido de extensión de muñeca con flexión de codo
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

Tiempo estimado de uso del ejercitador: 20 minutos

Encuentro nº4, 5, 6

1er ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípedo, con el hombro del lado afectado aducido (con focalizador) y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo pronado, muñeca neutra y dedos relajados. Pulgar libre.
Posición del PV	Base del propioceptor en el dorso de los metacarpianos con el cuerpo del ejercitador en dirección hacia cubital.
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo 1er esfera: Supinación de antebrazo con desviación cubital con extensión de muñeca seguido de flexión de muñeca y leve desviación radial con pronación. 2da esfera: Supinación de antebrazo con desviación cubital y flexión de muñeca seguido de extensión y leve desviación radial de muñeca con pronación de antebrazo.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

2do ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípodo, con el hombro del lado afectado aducido (con focalizador) y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo pronado, muñeca neutra y dedos relajados. Pulgar libre.
Posición del PV	Base del propioceptor en el dorso de los metacarpianos con el cuerpo del ejercitador en dirección hacia radial.
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo 1er esfera: Pronación de antebrazo con extensión de codo, flexión y desviación radial de muñeca seguido de supinación de antebrazo con extensión de muñeca y leve desviación cubital. 2da esfera: Pronación de antebrazo con extensión de codo, extensión y desviación radial de muñeca seguida por flexión y desviación cubital de muñeca con supinación de antebrazo.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

Tiempo estimado de uso del ejercitador: 20 minutos

Encuentro n° 7, 8 y 9

1er ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípodo, con el hombro del lado afectado aducido (con focalizador) y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo supinado, muñeca neutra y dedos relajados. Pulgar libre
Posición del PV	Base del propioceptor en cara palmar de los metacarpianos. Cuerpo del ejercitador orientado hacia distal
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la esfera izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo 1ra esfera: Extensión de muñeca y desviación radial con supinación de antebrazo y extensión de codo, seguido de flexión y desviación radial con pronación de antebrazo. 2da esfera: Extensión de muñeca y desviación cubital con pronación de antebrazo seguido de desviación radial y flexión de muñeca con supinación de antebrazo.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

2do ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípodo, con el hombro del lado afectado aducido con focalizador y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo supinado, muñeca neutra y

	dedos relajados. Pulgar libre
Posición del PV	Base del propioceptor en la cara palmar de los metacarpianos. Cuerpo del ejercitador en dirección hacia radial
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la esfera izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo 1ra esfera: Extensión y desviación radial de muñeca con ligera extensión de codo seguido de flexión y desviación cubital con pronación de antebrazo. 2da esfera: Extensión y desviación radial con ligera extensión de codo, seguido de desviación cubital y flexión de muñeca con pronación de antebrazo.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

Encuentro n°10

1er ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípedo, con el hombro del lado afectado aducido (con focalizador) y en rotación neutra, codo flexionado a 90°, antebrazo supinado, muñeca neutra y dedos relajados. Pulgar libre
Posición del PV	Base del propioceptor en la cara palmar de los metacarpianos. Cuerpo del ejercitador direccionado hacia cubital.
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la izquierda.
Movimiento deseado	Movimiento activo 1ra esfera: Pronación de antebrazo con desviación cubital y extensión de muñeca seguido de flexión de muñeca con desviación radial y supinación de antebrazo. 2da esfera: Pronación de antebrazo con desviación radial y flexión de muñeca seguido de supinación de antebrazo con extensión de muñeca.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

2do ejercicio	
Posición inicial del paciente	Paciente en posición sedente ó bípedo, con el hombro del lado afectado aducido y en rotación neutra, brazo pegado al tronco (focalizador) codo flexionado a 90°, antebrazo en posición libre, muñeca neutra y dedos relajados. Pulgar libre
Posición del PV	La persona elige la posición del propioceptor
Comando Verbal	Deslice la esfera derecha de un extremo al otro, luego realice lo mismo con la izquierda.

Movimiento deseado	Movimiento activo Movimientos libres. Se integran las distintas estrategias trabajadas.
Cantidad de repeticiones	3 series de 15 repeticiones

Tiempo estimado de uso del ejercitador 20 minutos

Presentación, análisis e interpretación de los datos

Los datos recabados se volcaran en un ficha de evaluación individual para cada paciente. La primer parte estará constituida por los datos filiatorios y clínicos.

En un segundo momento, se completará una tabla con los resultados de las mediciones goniométricas de los movimientos activos y pasivos de pronación y supinación. Se expresarán las mediciones previas y posteriores a la aplicación del Propioceptor Valls. Además, la ficha contará con una sección final denominada observaciones en la cual las investigadoras podrán describir algún acontecimiento particular durante la aplicación del Propioceptor Valls.

Para realizar el análisis de los datos se realizará un análisis estadístico descriptivo, que irá acompañado de gráficos y tablas pertinentes.

Recursos y presupuestos

Para esta investigación se necesitará:

- Hojas para evaluar a cada paciente.
- Hoja con consentimiento informado.
- Goniómetro.
- Lapicera.
- Espacio físico.
- Propioceptor Valls tamaño grande con esferas rojas.

- Computadora con programas Word y Excell para realizar la recolección y análisis de datos

Las impresiones de las fichas de evaluación de cada paciente y de las hojas con el consentimiento informado, la lapicera y la computadora correrán por cuenta de las autoras de esta investigación.

El goniómetro y el espacio físico serán brindados por la Clínica de Fracturas y Ortopedia.

El Propioceptor Valls® será donado por su creadora y directora de esta investigación, Lic. en Terapia Ocupacional Lara Valls.



Referencias bibliográficas

- Ávila Álvarez, A., Martínez Piedrola, R., Martilla Mora R., Máximo Bocanegra M., Méndez B., Talavera Valverde M.A., et al (2008). Marco de trabajo para la práctica de Terapia Ocupacional: Dominio y proceso. 2da edición. Traducción de: American Occupational Therapy Association (2008). Occupational therapy practice framework: domain and process. 2nd edition. *Am J Occup Ther.* 62: 625-683.
- Bacigalupo, B., Navarro, V., Bernini, S., Fernández, L. y Fernández V. (2012). *Goniometría de Miembro Superior*. Cátedra Biomecánica. Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Cosentino, R. y Cosentino, R.V. (2001). *Miembro superior. Semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas*. La Plata, Buenos Aires, Argentina. Serie Ciencia de Puño y Letra
- Díez Galán, E. (2014). *La propiocepción como método de prevención de lesiones*. Trabajo de fin de grado en ciencias de la actividad física y del deporte. Universidad de León, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. León, España.
- Fernandez, L.S (2009). *Módulo de trabajos prácticos II*, Cátedra anatomía. Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social, Universidad Nacional de Mar del Plata
- Hagert, E. (2010). Proprioception of the Wrist Joint: A Review of Current Concepts and Possible Implications on the Rehabilitation of the Wrist. *Journal of Hand Therapy*; 23: 2–17. DOI:10.1016/j.jht.2009.09.008

- Hagert, E., Lluch, A., & Rein, S. (2016). The role of proprioception and neuromuscular stability in carpal instabilities. *The Journal of Hand Surgery*, 41E (1): 94-101. DOI: 10.1177/1753193415590390
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C, y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edición. México. McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Kapandji, A. I. (2007). *Fisiología articular. Esquemas comentados de mecánica humana*. Tomo 1, 6ta edición. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.
- Kielhofner, G. (2006). *Fundamentos conceptuales de la Terapia Ocupacional*. 3ra edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana.
- Latarget, M. y Ruiz Liard, A. (1998). *Anatomía Humana*. Tercera edición, Volumen 1. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.
- Mena Zurita, K.P. (2017). *Aplicación del PROPIOCEPTOR VALLS® como dispositivo terapéutico neurocorporal - primera fase, en pacientes entre 45 a 65 años de edad con diagnóstico de síndrome de manguito rotador en fase sub-aguda que acuden al centro de Rehabilitación Integral Especializado #1 Conocoto (CRIE#1) en el periodo de marzo - agosto del 2017*. Trabajo de Investigación previo a la obtención del Grado Académico de Licenciada en Terapia Ocupacional. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias de la Discapacidad, Atención prehospitalaria y desastres. Quito, Ecuador.
- Página web de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social:

- Polonio López, B., Durante Molina, P. y Noya Arnaiz, B. (2001). *Conceptos fundamentales de Terapia Ocupacional*. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana
- Polonio López, B. (2003). *Terapia Ocupacional en Discapacitados Físicos: teoría y práctica*. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.
- Polonio López, B. (2015). *Terapia Ocupacional en Disfunciones Físicas*. 2da edición. Editorial Médica Panamericana.
- Ramos Vertiz, J.R y Ramos Vertiz, A.J. (2003). *Compendio de Traumatología y Ortopedia. Segunda Edición*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Atlante s.r.l.
- Skirven, T.M., Osterman, A.L, Fedorczyk, J.M & Amadio, P.C. (2011). *Rehabilitación of the Hand and Upper Extremity. Volumen 1. 6th Edition*. Filadelfia, Estados Unidos. Editorial El Sevier Mosby.
- Tortora & Derrickson (2006). *Principios de Anatomía y Fisiología. 11a edición*. Distrito Federal, México. Editorial Médica Panamericana.
- Trombly, C.A. (1990). *Terapia Ocupacional para enfermos incapacitados físicamente*. Distrito Federal, México. Editorial La Prensa Médica Mexicana.
- Vasquez G. (2018a). *Cuadernillo de estudio de Medios Terapéuticos 1. Núcleo A*. Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social.
- Vasquez G. (2018b). *Cuadernillo de estudio de Medios Terapéuticos 1. Nucleo B*. Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social.

A large, stylized white bird, possibly a swan or a similar waterfowl, is depicted in profile, facing left. It is set against a teal background that features a fine, vertical-line texture. The bird's form is composed of smooth, flowing curves. The word "Anexos" is written in a black, handwritten-style font across the middle of the bird's body.

Anexos

Anexo nº1: Ficha de evaluación de los pacientes

Paciente nº:

Fecha 1:

Fecha 2:

Nombre y Apellido:

Edad:

DNI:

Ocupación:

Médico tratante:

Fecha de lesión:

Mecanismo de lesión:

Miembro superior afectado:

Dominancia:

Tipo de intervención quirúrgica:

Fecha de la intervención quirúrgica:

Inicio del tratamiento en Terapia Ocupacional:

Evaluada:

	A.A.A Previa	A.A.P Previa	A.A.A Posterior	A.A.P Posterior
Supinación				
Pronación				

Observaciones:

Anexo n°2: Consentimiento informado para participar en esta investigación

TITULO DEL ESTUDIO:

Aplicación del ejercitador físico Propioceptor Valls en la recuperación del movimiento de pronosupinación en personas con fracturas de radio distal.

INVESTIGADORES:

Ali, Nair Mariel Estudiante avanzada de Lic. en Terapia Ocupacional.
U.N.M.D.P.

Martinez, Camila Estudiante avanzada de Lic. en Terapia Ocupacional.
U.N.M.D.P.

OBJETO:

Determinar en qué medida influye la aplicación del ejercitador físico Propioceptor Valls como medio terapéutico dentro de un proceso de rehabilitación en la recuperación de la amplitud articular en el movimiento de pronosupinación

PROCEDIMIENTOS:

Si consiento en participar sucederá lo siguiente:

1. Responderé a preguntas sobre mi traumatismo.
2. Seré evaluado previa y posteriormente al tratamiento.
3. Utilizare un ejercitador físico propuesto por las investigadoras.

CONFIDENCIALIDAD:

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

DERECHO A REHUSAR O ABANDONAR:

Mi participación en el estudio es enteramente voluntaria y soy libre de rehusar a tomar parte o a 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 DEL INVESTIGADOR:.....

Anexo n°3: Autorización de la Clínica de Fracturas y Ortopedia

Lunes 12 de agosto del 2019, Mar del Plata

Dr. Castro Francisco
S/D

De nuestra mayor consideración, las estudiantes abajo firmantes nos dirigimos a usted a fin de solicitar autorización con objeto de realizar el trabajo de campo que concierne a nuestra tesis de grado "Aplicación del Propioceptor Valls en la recuperación del movimiento de pronosupinación en personas con fractura radio distal" durante el período septiembre-noviembre del 2019, bajo la dirección de la Lic. Lara Valls, con el propósito de conseguir nuestro título de grado: Licenciatura en Terapia Ocupacional. Dicho trabajo de campo consiste en la aplicación del ejercitado físico Propioceptor Valls durante 10 sesiones con una evaluación goniométrica previa y posterior a dicha aplicación. Esto se realizará con previo consentimiento informado.

Hemos cursado nuestra práctica pre-profesional en dicha institución y estamos trabajando en nuestra tesis.

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

Carla Vain Handali

Investigadora

Camila

Camila Martínez

Investigadora

LARA VALLS
Lara Valls
Directora de Tesis

Lara Valls
Lic. en Terapia Ocupacional
M.P. 105899

Dr. Alfredo F. Castro
DIRECTOR MÉDICO
Clínica de Fracturas y Ortopedia S. A.

Dr. Osmig Juan Carlos
GERENTE
CLÍNICA DE FRACTURAS Y ORTOPEDIA

Clínica de Fracturas y Ortopedia S. A.
TEL: 30-54611458-5