

# Sistema propioceptivo

Cabrera Iara, Collado Jazmín, Degreef Morena, Garcerón Sofía, Montojo Milagros

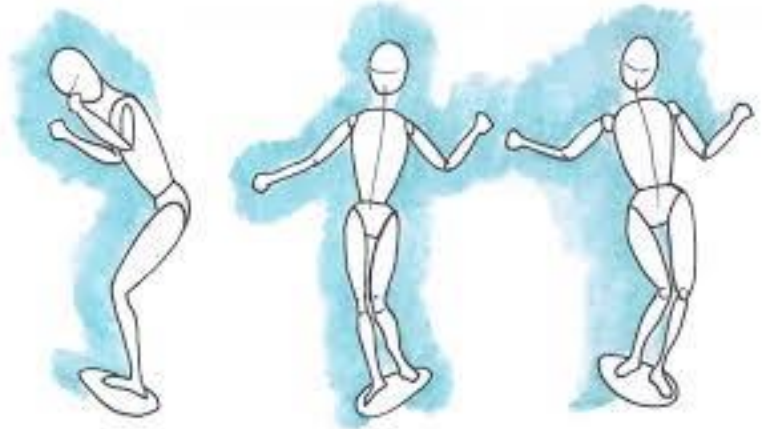
Colegio San José de Marcos Paz

15 de noviembre del 2020

**Introducción:** El sentido propioceptivo se refiere a la información sensorial y la retroalimentación que nos dice acerca de la posición del cuerpo, (propiocepción= propia + percepción) el movimiento y la sensación de dónde te encuentras en relación con el espacio que te rodea. Este sistema es un conjunto de receptores nerviosos que detecta y le envía al cerebro la información sobre la posición de las articulaciones y sobre el grado de tensión y estiramiento de los músculos. El cerebro, a su vez, responde indicándoles a los músculos qué ajustes deben hacer para realizar movimientos de manera coordinada. Los receptores están localizados en los músculos, articulaciones, ligamentos y otros tejidos conectivos. Sin este importante sistema, no sabríamos dónde están las diferentes partes de nuestro cuerpo cuando no miramos cada parte. Así como los sentidos del tacto, visión, audición, olfato y gusto nos permiten percibir lo que sucede alrededor nuestro, la propiocepción nos permite conocer el estado interno del cuerpo. Se la ha definido como “el sexto sentido”.

## **Desarrollo:**

La propiocepción se refiere a la percatación cinestésica innata de la postura corporal, la posición, el movimiento, el peso, la presión, la tensión, los cambios en el equilibrio, la resistencia a los objetos externos y los patrones de respuesta estereotipados asociados. En este sistema se incluye también la respuesta muscular refleja que determina el tono postural, el esquema corporal, la estabilidad articular y el movimiento coordinado (necesario para que la carga sobre el cartílago no sea excesiva). La respuesta propioceptiva es refleja, es decir, automática. Los propioceptores se encuentran principalmente en: Los músculos paravertebrales y suboccipitales. Los músculos oculomotores. Los músculos, tejidos blandos y articulaciones de pelvis, piernas y pies.



También en oído interno, piel y en realidad el sistema nervioso recibe información propioceptiva de todos los tejidos del cuerpo. De acuerdo al pionero en la descripción de este sistema y acuñador del término Sherrington, (1906), el mismo es usado para referirse

a la información aferente derivada de “propioceptores” localizados en el “campo propioceptivo”, siendo este específicamente definido como el área del cuerpo “detectada y separada del medio ambiente” por células superficiales, que contienen receptores adaptados especialmente para detectar los cambios que ocurren dentro del organismo “independientemente del campo Interoceptivo” (canal alimenticio y órganos viscerales). En varios de sus escritos, Sherrington (1906) declara a la propiocepción como parte o es utilizada para la regulación de la postura (equilibrio postural), la postura segmentaria (estabilidad articular) tanto como para la iniciación de varias sensaciones conscientes periféricas (sensaciones musculares). Sherrington (1906) según Riemann and Lephart, (2002) describe 4 sub-modalidades de la “sensación muscular” Postura, movimiento pasivo, movimiento activo y resistencia al movimiento. Estas sub-modalidades de sensaciones corresponden a los términos contemporáneos de “sensación de la posición articular” (postura segmentaria), “Kinestesia” (sensación del movimiento activo y pasivo) y la sensación de la resistencia a un peso o fuerza.

Entonces como podemos ver y de acuerdo a las definiciones originarias del autor del término y pionero en su descripción, el termino propiocepción utilizado correctamente describe la información aferente derivada de áreas internas y periféricas corporales que contribuyen al control postural, la estabilidad articular y diferentes sensaciones conscientes, pero de ninguna manera describe este término todos los mecanismos y sistemas que forman parte de la estabilidad. Lephart (1996) citado por Prentice (2001), establece dos tipos de propiocepción, consciente e inconsciente. La propiocepción consciente es crucial para un funcionamiento acoplado de las articulaciones y los músculos, en los movimientos de deportivos. La propiocepción inconsciente regula la función muscular e inicia la estabilización refleja articular. La propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo para detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que se realizan a diario, especialmente en los movimientos deportivos que requieren un mayor nivel de coordinación (Saavedra, Griffin, 2003) El término propiocepción ha evolucionado; hoy, se conoce como la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento, la cual consta de tres componentes (Lephart, 2003): Estatestesia: Provisión de conciencia de posición articular estática. Cenestesia: Conciencia de movimiento y aceleración. Actividades efectoras: Respuesta refleja y regulación del tono muscular. La propiocepción depende de estímulos sensoriales tales como: visuales, auditivos, vestibulares, receptores cutáneos, articulares y musculares.

La también llamada sensibilidad cinestésica, permite moverse en la oscuridad o de percibir la posición de las extremidades. A través del entrenamiento propioceptivo, el atleta aprende sacar ventajas de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores aumentan el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen. Así, reflejos como el de estiramiento, que pueden aparecer ante una situación inesperada (por ejemplo, perder el equilibrio) se pueden manifestar de forma correcta (ayudan a

recuperar la postura) o incorrecta (provocar un desequilibrio mayor). Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta. (Ruiz, 2004)

**Propioceptores:** De acuerdo con Sherrington (1906), los propioceptores son los órganos terminales estimulados por las acciones del propio cuerpo. Son órganos sensoriales somáticos situados de modo que puedan conseguir información interna y lograr una cooperación y coordinación efectiva entre los músculos. El SNC utiliza estos receptores sensoriales para modificar y ajustar la

función muscular de modo que la regulación (subconsciente) automática periférica domine en la mayor parte de nuestros movimientos

denominados voluntarios o volitivos. Cuando el movimiento o la posición estimulan los propioceptores, los impulsos atraviesan las cadenas

neuronales para actuar sobre los músculos de formas diversas e interrelacionadas.

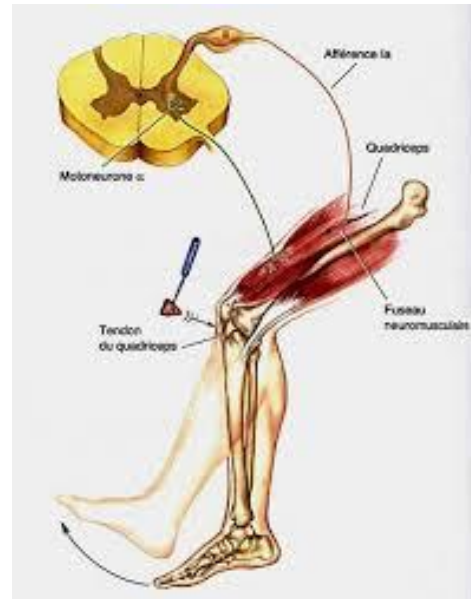
Excitando varios propioceptores, la contracción de cualquier músculo tiende a organizar otros de modo que cooperen con aquella. En otras palabras, aspectos del proceso de movimiento, como la tensión muscular, la longitud muscular, el ángulo articular, el movimiento articular, la posición de la cabeza y el contacto con las superficies actúan como estímulos para iniciar señales en las fibras nerviosas que después son enviadas al SNC. Esta información se compara con el patrón deseado que la naturaleza, la experiencia o el acondicionamiento hayan establecido. Si la señal aferente indica cualquier divergencia de este patrón, los centros del sistema nervioso modifican las señales eferentes de modo que la actividad de los músculos apropiados aumente o disminuya adecuadamente para corregir la diferencia. Los propioceptores se encuentran por todo nuestro organismo y están situados en músculos, tendones, ligamentos y articulaciones, recibiendo mensajes de tensión, posición, equilibrio, movimiento, presión interna y externa, etc. La estimulación de los propioceptores, excita unas terminaciones que ponen en movimiento circuitos aferentes, los cuales, tras pasar por la médula, ponen en movimiento neuronas motoras, que siguiendo un circuito eferente facilitan de manera refleja o automática, contracciones musculares. A posterior el cerebro es informado. Si la contracción fuera voluntaria, no se estimularían ni los circuitos automáticos y ni los reflejos, debido, a que primero se informaría al cerebro y este enviaría su orden, exclusivamente a la musculatura voluntaria y consciente. Existen 3 categorías de receptores propioceptivos: Musculares, articulares y vestibulares.



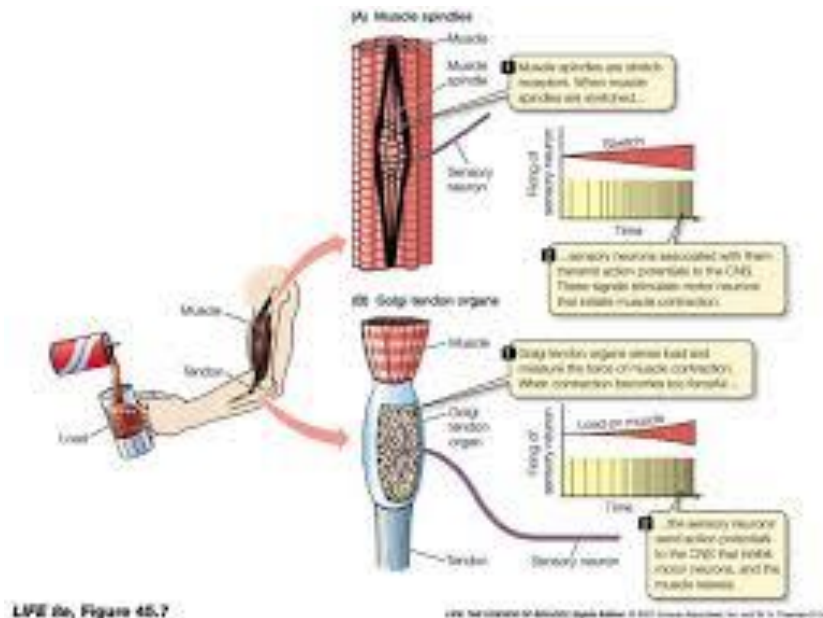
Propioceptores musculares: El músculo es, en sí mismo, un órgano receptor, ya que el tejido muscular está sometido a la atracción antigravedad, además de a los estímulos extero-propioceptivos debidos al aplastamiento por el peso. Por lo tanto, el músculo estriado no es solamente un órgano contráctil, sino que posee estructuras sensibles, con dos tipos de receptores: Husos neuromusculares y Órganos tendinosos de Golgi, (los dos sensibles al estímulo de estiramiento).

Husos neuromusculares: Están colocados en paralelo y son activados por estiramientos breves y de escasa intensidad. Esta activación entraña un aumento rápido del tono. La información captada será conducida al centro nervioso, que a su vez provocará la excitación de las motoneuronas del músculo estirado y, por tanto, su contracción. En un programa motor, esta acción juega un papel fundamental, por la rapidez de puesta en acción. Es lo que se denomina, inervación recíproca. Un claro ejemplo lo tenemos en el control de las oscilaciones antero-posteriores, de la posición erecta. Este control es debido en gran parte, al estiramiento sucesivo de la musculatura antero-posterior de las piernas.

Por lo tanto, el ajuste postural rápido es una de las funciones que desempeñan los husos neuromusculares y la información de estos es conducida hacia los centros de integración superior, donde participan en la elaboración de la imagen cinestésica global, y a menos de que exista una inhibición, es necesario saber, que los husos neuromusculares nunca están en silencio. Por otro lado, siempre tendremos en cuenta, que los husos neuromusculares, tienen captadores estáticos y dinámicos, que trabajan constantemente en sociedad con los receptores articulares. Los dos sistemas son complementarios y por este motivo durante la recuperación funcional, se utilizarán invariablemente dos aspectos: la posición articular y la puesta en tensión muscular.



Órganos tendinosos de Golgi: Su actividad se desencadena cuando el desplazamiento es de más fuerte intensidad y duración. Esto provoca, por un lado, la inhibición del músculo elongado y de sus sinergistas, mientras que, por otro lado, facilita a sus antagonistas, que defenderán a los primeros en peligro. (Los cuerpos tendinosos de Golgi no participan en la elaboración de la imagen cinestésica). Por lo tanto, la puesta en juego del sistema anteriormente expuesto, depende siempre de 3 parámetros, la intensidad, la duración y la rapidez de la elongación provocada en el músculo.



## Propioceptores

articulares: Los

receptores propioceptivos situados en las estructuras capsulo-ligamentarias de las articulaciones no sólo son medios de contención articular, sino que a su vez son órganos sensibles, capaces de informar a nuestro organismo, sobre su posición y sobre sus movimientos. Debemos tener en cuenta que la ruptura permanente o la distensión de los frenos articulares (constituidos por los ligamentos), se acompaña siempre de una lesión en los elementos sensitivos de la articulación, donde la reparación espera aleatoriamente, con información errónea, a que alguien en algún momento ponga las condiciones necesarias para recuperarlos. Los receptores articulares son elementos sensitivos que a cada instante codifican y emiten señales destinadas a centros superiores, determinando la posición articular, la dirección, la fuerza, la rapidez y la amplitud del movimiento articular. En el caso de que exista una lesión, nos encontramos entonces en presencia de una verdadera desaferencia en la articulación, ya que toda lesión, provoca una emisión de informaciones falseadas a partir de los mecanorreceptores articulares, debido a que el número de receptores disminuye y las respuestas emitidas, frecuentemente son erróneas. También diversas lesiones leves, pero frecuentes, modifican considerablemente las sensaciones y los apoyos, agravándose paulatinamente hasta desequilibrar la articulación.

Propioceptores vestibulares: El vestíbulo como todos sabéis es un órgano situado en el oído interno y comprende dos tipos de receptores:

Un receptor estático: Sensible a las posiciones mantenidas por mucho tiempo de la cabeza. Un receptor dinámico: (Los canales semicirculares), sensibles a los desplazamientos de la cabeza en el espacio. El laberinto, sistema situado en el oído interno nos enseña la posición y los desplazamientos de la cabeza en los tres planos del espacio. El sistema de canales semicirculares orientados en esos tres planos constituye un receptor de aceleración, mientras que la utrícula y el sáculo forman un receptor estático, sensible a las posiciones mantenidas por mucho tiempo de la cabeza. Por lo tanto, la reacción de reequilibración es a la vez un reflejo (reacción de protección a la caída, de origen articular y muscular), y un automatismo (reacción de origen laberíntico). Participando los dos conjuntamente en la evitación de la caída. Debo señalar que, en los tobillos, existen unos mecanorreceptores articulares, que funcionan con señales vestibulares. Por lo tanto, la percepción de los tobillos será particularmente importante en el control del equilibrio. Por último y como dato muy importante de este apartado, cuando un sujeto está sobre una plataforma no móvil puede pasar de las aferencias vestibulares y visuales, pero cuando la superficie de apoyo es móvil, la visión y las señales vestibulares, son indispensables.

Exteroceptores: son los encargados de recibir las sensaciones que provienen del exterior, tales como el tacto, el dolor, la temperatura, la visión y la audición. Aquí distinguiremos tres grandes tipos de información, que podrán sernos de utilidad: visual, auditiva y táctil.

Información visual: La vista es capaz de modular la actividad motriz e interpretar la imagen. Por lo tanto, el control visual es indispensable en la realización de gestos precisos o complejos, ya que tiene la capacidad de anticipar respuestas motrices mediante el análisis de la situación. La información visual también contribuye al mantenimiento del equilibrio por la tensión relativa entre los músculos óculo-motores que actúan sobre las motoneuronas innervando los músculos de la nuca. Esto provoca, una reacción protectora ante un peligro o ante la posibilidad de una caída. Como antes señalaba para los propioceptores vestibulares, cuando un individuo, trabaja con los ojos cerrados sobre un plano móvil, pierde la posibilidad de utilizar, sus reacciones ópticas y debe superar este déficit, utilizando otros sistemas de equilibración.

Ejemplos de exteroceptores



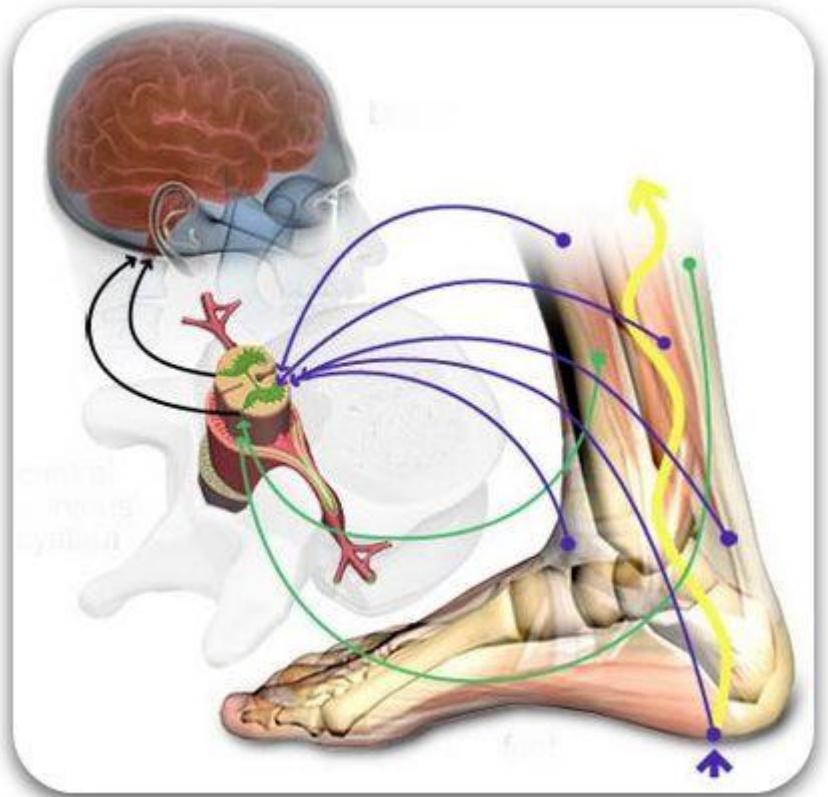
Información auditiva: Esta información carece de importancia en la recuperación de las EEII, pero diré que la percepción auditiva modula la actividad motriz, debido al reconocimiento del sonido y de su intensidad.



Información táctil: La piel detecta las diferencias de presión en un punto determinado y las variaciones térmicas y topográficas de este punto. En la piel existen tres tipos de receptores cutáneos de naturaleza variable, y que dependen del tipo de sensibilidad que detectan. Estos son: mecanorreceptores, termorreceptores y nociceptores. Al igual que los propioceptores articulares, la concentración de mecanorreceptores contenidos en la piel, en el tejido subcutáneo y en los músculos disminuyen con las inmovilizaciones. También las informaciones captadas por los receptores cutáneos plantares, están disminuidas al llevar zapatos.

La propiocepción como aliado contra las lesiones de carácter deportivo: La propiocepción es la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y la posición de las articulaciones. Es muy importante en los movimientos que realizamos en la vida cotidiana y especialmente en los que realizamos en las actividades deportivas, cuando nuestras articulaciones se ven más comprometidas. La propiocepción comienza con la puesta en marcha de numerosos receptores situados en los músculos, articulaciones y ligamentos, que perciben estímulos como la tensión y la longitud de las fibras musculares

y en coordinación con el sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) desarrollan las respuestas necesarias para mantener seguras las estructuras musculares y las articulaciones. Entendemos por lo explicado en los puntos anteriores que esta capacidad colabora en el control, aprendizaje y desarrollo motor. Estos aspectos son claves y definen junto con otros factores el desempeño deportivo que cada uno de nosotros podemos llegar a conseguir, la mayor o menor resistencia a las lesiones que vamos a tener, la capacidad de recuperarnos de ellas y evitar las recaídas en la medida de lo posible. Al igual que al resto de estructuras corporales, las encargadas de la propiocepción (aparato de Golgi y husos musculares) se resienten de las lesiones deportivas y deben ser tratadas y recuperadas de forma adecuada para evitar recaídas y llegar al rendimiento anterior a la lesión. Según Cartagena y Orellana (2009) dentro de la práctica deportiva, cuando se sufre una lesión articular, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la



información propioceptiva que le llega al sujeto, de esta forma esa persona es más propensa a sufrir otra lesión. Es decir, que una lesión deportiva nos puede hacer perder parte de esta capacidad, por lo que debemos prevenir dichas lesiones mediante el trabajo propioceptivo, pero también ante una lesión debemos recuperar las estructuras corporales que realizan el proceso de la propiocepción enviando información articular al sistema nervioso central. Según afirma Griffin, (2003) a través del entrenamiento propioceptivo el deportista aprende a sacar ventajas de los mecanismos reflejos mejorando los estímulos facilitadores, aumentando el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen. Esto nos viene a decir que la propiocepción puede ayudar a realizar un determinado movimiento, pero también limita algunos de ellos para asegurarse de que la articulación no corre peligro. Por ejemplo, al correr y torcerse un tobillo, la respuesta de este será recuperar su posición habitual de forma “inconsciente” por un movimiento reflejo. Ante esto Griffin afirma que se puede entrenar la propiocepción para inhibir algunos de estos reflejos que permitan realizar algunos movimientos en los que las articulaciones se llevan a su límite mediante posiciones no habituales que son necesarias para determinadas prácticas deportivas.

El entrenamiento de la propiocepción es de vital importancia, ya que la ventaja que este nos da, puede ser un punto clave en la prevención de algunas lesiones derivadas de la práctica deportiva por lo que es esencial incluirlo en cualquier plan de entrenamiento, tanto a nivel profesional como al deporte amateur, para asegurar la integridad de nuestras articulaciones y una constante progresión, evitando los perjuicios físicos y psíquicos de las lesiones deportivas. Además con un trabajo propioceptivo adecuado podemos alcanzar más fácilmente un rendimiento óptimo en nuestra modalidad deportiva.

Ilusiones de propiocepción: La ilusión específica que vamos a trabajar consiste en agarrar dos fibrones, uno con cada mano, y sobre la tapa de cada uno de estos ejercer fuerza por al menos 40 segundos. Cuando pase el tiempo requerido, no vamos a poder despegar los fibrones, vamos a sentir que son como dos “imanes”. Esto se debe que al empujarlos entre si contraemos algunos músculos del brazo, y los contrarios los estiramos. Los músculos que se estiran, es decir, los que no hacen fuerza, son los que envían información al cerebro de la posición los brazos. Al hacer fuerza durante 40 segundos, los músculos contraídos y los músculos estirados terminan “quedándose con esa forma” pero poco a poco van volviendo a su forma original, haciendo que se provoque ese efecto que pareciera que los fibrones se pegan.

Disfunción del sistema propioceptivo: La propiocepción se trata de la conciencia del cuerpo, y todos los niños necesitan esta conciencia para un desarrollo apropiado. Así que si el sentido propioceptivo no está recibiendo o interpretando la información correctamente, entonces hay una disfunción propioceptiva. A veces, cuando un niño está



procesando de manera imprecisa estímulos de su entorno o de su propio cuerpo, puede haber patrones que emergen mostrando comportamientos de búsqueda sensorial o de evitación sensorial.

#### CONDUCTAS DE BÚSQUEDA SENSORIAL PROPIOCEPTIVA

- A menudo juega demasiado rudo, a veces hiriéndose a sí mismo o a otros
- Prefiere usar ropa ajustada
- Bajo registro de tacto o dolor
- Busca los extremos en el juego (por ejemplo, escalar demasiado alto)
- Le gustan los ruidos fuertes
- Toca a todos y a todo a menudo con extrema presión
- Poco espacio personal
- Mastica ropa, lápices, juguetes, etc.
- Camina ruidosamente, pisa fuerte y salta en momentos inapropiados

#### CONDUCTAS DE EVITACIÓN SENSORIAL PROPIOCEPTIVA

- Cauteloso en el juego con otros, puede buscar la esquina y evitar el contacto
- No le gusta la ropa ajustada
- Extremadamente sensible al tacto, a veces responde retirándose
- Evita la entrada vestibular / propioceptiva, como el columpio y la escalada
- Tiene defensas auditivas, le gustan los entornos tranquilos
- Aferrado a los padres u otros seres queridos cercanos
- A veces parece perezoso o letárgico
- Parece descoordinado
- Tiene dificultad con las escaleras

Concluyendo, muchos de estos estudiantes se vuelven emocionalmente inseguros en sus habilidades académicas debido a los desafíos que se enfrentan con sus tareas cotidianas. Un niño puede comenzar a evitar las experiencias de juego típicas y comenzar a mostrar poca confianza en sí mismo. Los niños que luchan con la disfunción propioceptiva no siempre tienen una sensación de su cuerpo en el espacio, lo que les dificulta sentarse quietos, prestar atención y recordar visualmente los números y las formas de las letras. ¿Cómo podemos esperar que nuestros estudiantes sigan las palabras en una página, escriban sus cartas, recuerden hechos y detalles, y terminen las ecuaciones si ni siquiera pueden sentarse erguidos en su silla? Esta es la razón por la cual muchos de estos niños a menudo se levantan de la silla y muestran signos de TDAH porque constantemente están tratando de trabajar sus músculos y articulaciones. Si tu hijo siempre está tratando de encontrar su conciencia espacial, pueden fatigarse fácilmente porque sus cerebros trabajan horas extras no solo para mantener el cuerpo quieto y enfocado, sino también

para tener una mente aguda y lista para aprender. Cuando un niño lucha con la disfunción propioceptiva, ya sea búsqueda sensorial o evitación sensorial, se manifiesta en su entorno de aprendizaje. En la escuela, el niño se desplomará en su escritorio, o se moverá o pateará constantemente las piernas y los pies. Tienden a tener una mala postura cuando prestan atención en clase y a menudo exhiben una mala planificación motriz y conciencia corporal. Si el niño tiene problemas con esto en el aula, es probable que su cuerpo esté trabajando para canalizar su energía mental para calmar su sistema nervioso, que es donde se procesa la propiocepción, en lugar de centrarse en las funciones intelectuales de aprender nuevos conceptos. Además, si el niño tiene una mala postura o se desploma continuamente en su silla, su capacidad para retener información verbal cuando se sienta en su escritorio varía dependiendo de si su mente es libre de recibir esa información. A los niños con poca información propioceptiva les puede resultar más fácil retener la información mientras están acostados en lugar de sentarse erguidos en su silla. También podría significar que han retenido reflejos posturales desde el nacimiento que también causan que la propiocepción de tu hijo esté subdesarrollada.

El sistema propioceptivo del niño debe estar completamente desarrollado a los siete u ocho años de edad. Si el niño tiene una disfunción propioceptiva, probablemente parecerá ser torpe, desequilibrado, descoordinado y con poca motricidad. Como muchos de vosotros sabéis, el desarrollo motor se relaciona directamente con la capacidad de aprendizaje de tu hijo en el aula. Por ejemplo, la escritura. Si los propioceptores de tu hijo no están funcionando correctamente, pueden tener dificultades para localizar sus pulgares y dedos al sostener lápices o tizas. Como resultado, se les hace difícil dibujar líneas diagonales, círculos y triángulos, que son líneas que eventualmente forman letras y palabras en una página (M, W, V, X, P, B). Si el niño tiene una disfunción propioceptiva también puede mostrar signos de retrasos en el procesamiento visual, que pueden confundirse con dislexia u otros tipos de trastornos visuales y verbales. A medida de que el niño comienza a aprender sus letras para leer, puede tener problemas para recordar la orientación espacial correcta y la direccionalidad de las letras y los números. Esta es la razón por la que las letras pueden parecer saltar, sacudirse o aparecer hacia atrás cuando tu hijo trata de leerlas en la página.

**Conclusión:** El sistema propioceptivo es un sistema muy complejo e interesante, que nos permite tener una auto percepción sobre nuestro cuerpo. Nosotras no teníamos conocimiento acerca de esta sistema y fue muy atrayente informarnos. Nos llamó la atención el entrenamiento de la propiocepción, ya que es de vital importancia para prevenir lesiones derivadas de la práctica deportiva, para asegurar la integridad de nuestras articulaciones y una constante progresión, evitando los perjuicios físicos y psíquicos de las lesiones deportivas. También las numerosas ilusiones de propiocepción nos sorprendieron, como trabajan nuestros músculos, articulaciones, cerebro y los sentidos. Nos hubiera gustado trabajar estas ilusiones en la presencialidad y de esa

manera poder realizar encuestas y gráficos según la cantidad de personas a las que les salía la ilusión de la propiocepción.

**Referencias:**

<https://geneticamente-incorrecita.blogspot.com/2018/06/definime-esto-propiocepcion.html>

<https://www.elisaribau.com/disfuncion-sistema-propioceptivo/>

<https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/premium-madrid/propiocepcion-disfuncion-propioceptiva/>

<https://medium.com/tryus-training/cinco-preguntas-b%C3%A1sicas-sobre-la-propiocepci%C3%B3n-d8e14717eb32>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Propiocepci%C3%B3n#Disfunci%C3%B3n del sistema propioceptivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Propiocepci%C3%B3n#Disfunci%C3%B3n_del_sistema_propioceptivo)

<https://core.ac.uk/download/pdf/231096489.pdf>

<https://www.elisaribau.com/disfuncion-sistema-propioceptivo/>