

Cerebro-corazón: una relación simbiótica y su conexión con el ejercicio físico

Julián Ibarra

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Universidad Nacional de La Plata

julian.ibarra@live.com.mx

Resumen: En las sociedades modernas se ha generado un cambio en el estilo de vida de las personas, tanto en sus hábitos nutricionales, de comportamiento y cuidados, al mismo tiempo que factores sociales las han expuesto a una vida más sedentaria, cuya consecuencia son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como el cáncer, patologías cardiovasculares, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, principales causas de morbilidad a nivel mundial en Occidente, sumado a otras enfermedades y trastornos mentales que se retroalimentan con estas enfermedades. Desde nuestro campo de saber, los profesores de Educación Física podríamos tomar conceptos de las neurociencias (y otras disciplinas como la PINE) y vincularlos con una de las herramientas de mayor importancia a la hora de prevenir y contrarrestar los distintos factores de riesgo que predisponen a las personas a adquirir ECNT y patologías mentales: el ejercicio físico.

Palabras clave: Neurociencias, corazón-cerebro, PINE, ejercicio físico.

Introducción

En las sociedades modernas se ha generado un cambio en el estilo de vida de las personas, tanto en sus hábitos nutricionales, de comportamiento, cuidados, como así también factores sociales (mayor violencia y delincuencia que disminuye la cantidad de horas al aire libre para jugar en los chicos, sociedad hipertecnológica que atenta contra el movimiento sumado al marketing de que gozan ciertas consolas de videojuegos que ofrecen un “falso” movimiento, espacios verdes cada vez menores, disminución de las horas de educación física en las escuelas, entre otros) que las han expuesto a una vida más sedentaria cuya consecuencia son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, hipertensión arterial, principales causas de morbilidad a nivel mundial en Occidente, a las que se suman enfermedades y trastornos mentales que se retroalimentan con ellas. Desde nuestro campo

de saber, la educación física, podríamos aportar una de las herramientas de mayor importancia a la hora de contrarrestar los efectos deletéreos de las ECNT, así como de las enfermedades y trastornos mentales, con el fin de mejorar la calidad de vida (estas últimas son a las que me voy a referir específicamente en esta ponencia): el ejercicio físico.

Antes de indicar los diferentes conceptos que se encontrarán a lo largo del texto, vale aclarar que por cuestiones de espacio, no me enfocaré en los aspectos biologicistas que podrían surgir (aspectos neurobiológicos, cardiovasculares, endocrinos, inmunológicos), pero se sobreentiende que son los fundamentos principales y específicos para entender la complejidad del cuerpo y de las enfermedades que superan la visión clásica del organismo dividido en partes, donde cada órgano cumpliría una función; muy por el contrario, la visión moderna que prosigo en este trabajo es una visión “integral” del organismo, que lo entiende como una red que intercomunica los diversos aparatos y sistemas (neuropsíquico, inmunológico, endocrino, etc. Lo que permite su adaptación al medio que lo rodea) y se basa en los nuevos conocimientos aportados por distintas disciplinas, como las neurociencias, la inmunología, la neuroendocrinología, la genética y otras, que confluyen en una nueva especialidad médica denominada PINE¹.

El primer concepto que abordaré es el de neurociencias, ya que existe mucha confusión terminológica y eso hace que se acepten acriticamente frases populares como: “las neurociencias son puramente biologicistas”, “somos sólo cerebro y mente con sus químicos”, lo que plantea un paradigma determinista. Muy por el contrario, mi forma de ver al ser humano y entender el concepto de neurociencias, más allá de los aspectos químicos del cerebro, da como resultado un ser humano integral, donde se conjugan los aspectos biológicos, conductuales, afectivos y culturales, en resumen, como un sujeto biopsicosocial o biosocioafectivo, atendiendo también a la cultura en la que está inmerso. Una arista importante para entender al sujeto como un ser biosocioafectivo son las emociones. Este es el segundo concepto que explayaré, dejando en claro por qué somos seres emocionales que razonamos y su repercusión en la toma de decisiones en la vida diaria. Posteriormente, entraré en la unión directa entre las emociones y la relación bidireccional entre cerebro y corazón con aportes novedosos de la PINE, es decir, el papel que juegan las emociones en nuestra salud. Luego, me enfocaré en el diálogo de amigos

¹La sigla proviene de la palabra compuesta por “PsicoInmunoNeuroEndocrinología”.

(herramientas positivas) y enemigos (factores negativos) que tienen estos dos órganos, para así llegar al último concepto del texto, que tiene relación directa con nuestro campo de saber: el ejercicio físico como herramienta terapéutica, a través de los múltiples beneficios que posee sobre las ECNT pero, sobre todo, el enfoque va a estar dirigido al rol fundamental que juega en las enfermedades y trastornos mentales.

Definición de conceptos

Según Facundo Manes, en su libro *Usar el cerebro*,

las neurociencias estudian la organización y el funcionamiento del sistema nervioso y cómo los diferentes elementos del cerebro interactúan y dan origen a la conducta de los seres humanos. Este abordaje científico es multidisciplinario (incluye a neurólogos, psicólogos, psiquiatras, filósofos, lingüistas, biólogos, ingenieros, físicos y matemáticos, entre otras especialidades) y abarca muchos niveles de estudio, desde lo puramente molecular pasando por el nivel químico y celular (a nivel de las neuronas individuales), el de las redes neuronales, hasta nuestras conductas y su relación con el entorno. Es por esto que las neurociencias estudian los fundamentos de nuestra individualidad: las emociones, la conciencia, la toma de decisiones y nuestras acciones sociopsicológicas (2014, p.25-26).

Esto pone de relieve que las neurociencias no sólo se ocupan de los aspectos biológicos, sino también de los afectivos-conductuales en relación con un contexto o ambiente, y lógicamente con la cultura entendiendo al ser humano como biopsicosocial o biosocioafectivo². Así, es importante conocer las herramientas para la investigación que utilizan las neurociencias: la emergencia de esta en las últimas décadas ha sido alimentada por los avances de la tecnología, de la genética y por nuevos métodos científicos, algunos de los cuales utilizan herramientas de alta tecnología que no estaban disponibles antes, como las neuroimágenes (actualmente, permiten localizar las lesiones cerebrales con gran precisión). La tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética funcional (fMRI) permiten observar la actividad cerebral *in vivo*. Computadoras de alta velocidad ayudan a los investigadores a construir modelos elaborados para simular composiciones de conexiones y procesos.

Toma de decisiones: somos seres emocionales que razonan

²En una entrevista con el diario *El Mundo* (España), Manes ratifica la importancia de lo social, es decir, que el cerebro es un órgano social y, por ende, somos seres sociales y la importancia que esto tiene para la salud, ya que afirma: “La soledad mata más que la contaminación, la obesidad o el alcoholismo”.

Nuestros antepasados vivían en un mundo más sencillo que el actual y se les presentaban pocas opciones entre las que elegir. En el mundo de hoy, muy distinto a aquel, podemos decidir qué carrera estudiar, si casarnos y tener hijos... o no, elegir nuestros representantes políticos y escoger entre una multitud de personas a quienes queremos conocer mejor, por poner sólo algunos ejemplos. Muchas de estas decisiones requieren imaginar el futuro con cierto grado de realismo, previendo multitud de consecuencias que se pueden extender varios años en el futuro, todo ello evaluando un abanico grande de opciones. Las neurociencias nos enseñan que los engranajes de la toma de decisiones consisten en una inmensa red neuronal donde cada neurona retoca los ecos de miles de otras neuronas y propaga su actividad a gran velocidad. La dinámica de esta red neuronal es la última responsable de nuestras decisiones. A pesar de su complejidad, las neurociencias han comenzado a vislumbrar sus mecanismos³. No es nuestra intención centrarnos en los aspectos neurobiológicos de las decisiones, pero sí es importante aclarar que incluso las decisiones más simples involucran un gran número de áreas cerebrales trabajando en concierto, y cuando tomamos una decisión difícil es necesario utilizar otras áreas de control y atencionales que implican gran esfuerzo mental.

Antes de mostrar el papel que juegan las emociones en el complejo y fascinante mundo de la toma de decisiones, es preciso aclarar que existen dos tipos de emociones: por un lado, las básicas o primarias (miedo, ira, asco, alegría, tristeza, sorpresa) que pueden considerarse adaptativas y universales; y por el otro, sociales o secundarias (la culpa, vergüenza, el orgullo, los celos) que están modeladas por la cultura en la que se ha nacido y son decisivas para formarnos como individualidades específicas y diferenciadas de los demás. Retomando el rol que juegan las emociones en las decisiones, es menester reconocer que si examinamos con detalle nuestro desarrollo cultural y nuestra propia cotidianeidad, las emociones han quedado en segundo plano y subordinadas a la razón. Nadie discute que el pensamiento es una facultad íntimamente unida a la condición de ser humano, pero gracias a los nuevos avances del conocimiento del cerebro y a las evidencias experimentales acumuladas a lo largo de los últimos años, ahora sabemos que las emociones, además de hacernos propiamente humanos junto con la razón,

³El proyecto Conectoma Humano pretende llegar a conocer las conexiones anatómicas y funcionales del cerebro humano sano y con la posterior aplicación al conocimiento de los procesos emocionales tendrá repercusiones inimaginables actualmente, al punto de que los especialistas en el tema consideran que el conocimiento del cerebro aumentará exponencialmente y sus aplicaciones a diferentes campos será de gran utilidad para la humanidad.

desempeñan un papel esencial en el correcto funcionamiento de nuestras facultades elevadas o ejecutivas. Es preciso señalar que no deben interpretarse que esas regiones o localizaciones cerebrales como islas separadas según correspondan a procesos cognitivos o emocionales. Por el contrario, están interconectadas y forman una red de la cual emergen las funciones cerebrales, desde las más básicas hasta las más complejas, donde razones y emociones se mezclan entre sí en combinaciones infinitas, por lo cual estas nos definen como individuos únicos e irrepetibles. Estas interrelaciones explican por qué la razón puede interferir en un proceso emocional o por qué una emoción puede nublar la razón. El tema se complica un poco más si al término “emocional” le agregamos el concepto “sentimiento”⁴.

El cerebro para decidir utiliza etiquetas emocionales para seleccionar la información más relevante y establecer posibles acciones congruentes con la situación. Estas marcas se imprimen en los pensamientos y las experiencias almacenados en la memoria. Cuando vuelve a aparecer una situación o estímulo similar al etiquetado, ya poseemos información útil para decidir rápidamente qué acción debemos tomar. En fin, la toma de decisiones es un mecanismo cognitivo complejo y un déficit en esta función puede manifestarse de distintas maneras. Somos seres emocionales que razonan y el fundamento estaría en la evolución y en nuestra adaptación/supervivencia en diferentes contextos a lo largo de la humanidad.

Relación bidireccional cerebro-corazón

Las enfermedades cardiovasculares son comunes y parte ineludible de nuestra cultura. La tradición popular ha vinculado los ataques cardíacos a intensas emociones negativas (“me vas o me va a dar un infarto”), pero la ciencia médica, con aportes de la fisiología, la patología, las neurociencias, el psicoanálisis, ha ayudado a la comprensión de cómo nuestra vida emocional se vincula y se traduce en enfermedades. Esta novedosa asociación de especialidades (neurociencias y cardiología), a las que muchas veces y erróneamente se las consideró apartadas, hace que hoy sepamos que no podemos entender el corazón y el cerebro por separado.

⁴Breve y generalmente, se puede definir que las emociones son reacciones de nuestra mente y cuerpo (psicofísicas) ante una experiencia vivencial que se agota en el tiempo; y los sentimientos, el resultado de la elaboración consciente de esa experiencia y son más sostenidos en el tiempo. Otro aspecto importante a señalar: las emociones son la raíz de la cual nacen los sentimientos.

Los vínculos entre el corazón y el cerebro son múltiples, complejos y fascinantes. Por ejemplo, el estrés, la ansiedad y la depresión están íntimamente relacionados con la enfermedad cardiovascular. A su vez, la depresión puede surgir como consecuencia de la enfermedad vascular cerebral. Por otro lado, la enfermedad vascular es hoy considerada un factor convergente en la enfermedad de Alzheimer.

Este enfoque bidireccional nos enseña que no podemos separar el cuerpo de la mente ni viceversa. Pero es de vital importancia la unión del cerebro, que es el órgano que dicta toda nuestra actividad (desde procesos involuntarios a cómo nos sentimos), y del corazón, su principal aliado y encargado de nutrirlo. Esta es una relación simbiótica, no pueden vivir uno sin el otro ya que el corazón le lleva sangre con oxígeno y nutrientes al cerebro para que despliegue sus funciones como una de las estructuras más complejas del universo. El cerebro inerva al corazón por intermedio de señales nerviosas que transmiten funciones, como incrementar la frecuencia de latidos, o comunicarle estados de ánimo como ira, hostilidad, depresión, euforia o alegría.

A diferencia de lo que ocurría a principios del siglo XX, cuando la mayoría de las muertes era de origen infeccioso, hoy las enfermedades son el resultado de conductas sociales que impulsan los factores de riesgo. Nuestra tarea es trabajar para prevenirlas y allí el ejercicio físico (EF) es una herramienta indispensable en conjunto con otras para tal fin.

A este cambio en las causas del porqué nos enfermamos se lo denomina transición epidemiológica. Pasamos del hambre a la abundancia, de caminar kilómetros para conseguir alimentos al *delivery*, adquirimos nuevos hábitos nocivos como el tabaquismo o a vivir en conglomerados urbanos donde nos impactan los factores psicosociales, y todo ello tiene un alto costo: las ECNT.

Durante mucho tiempo no le dimos a las emociones y a los sucesos de la vida la importancia que tienen en el desarrollo de estas enfermedades. Hoy nadie duda de que el estrés sea un factor de riesgo⁵. Los eventos estresantes pueden ser agudos y desencadenar un tipo de consecuencia, o crónicos, como los que nos generan una carga. Eso nos permite entender cómo desgasta el estrés psicosocial.

⁵Esto lo demostró un trabajo importante que estudió el impacto del estrés crónico: el Interheart Study concluyó que existen factores que aumentan el riesgo para la enfermedad coronaria y el infarto de miocardio, como así también factores protectores. Dentro del primer grupo, se encuentran los clásicamente conocidos: tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, dislipemia, pero también el estrés psicosocial, asociado al infarto con una fuerza parecida a los factores clásicos

La llegada de la psicoimmunoendocrinología (PINE) permitió comprender la conexión entre las emociones y los sucesos de la vida con la enfermedad: hay un diálogo entre cerebro y corazón. Y ese vínculo es más que una conexión. Así fue que además de preguntarles a los pacientes si fumaban o tenían presión alta, los cardiólogos se interesaron en conocer si meses antes del evento, habían tenido un problema emocional que hubiera podido desencadenar el episodio. A estos acontecimientos negativos se los denomina *pródromos emocionales*: separaciones, divorcios, pérdidas económicas, de trabajo o de familiares cercanos (hoy no tenemos dudas de que estas situaciones conflictivas se asocian con mayor riesgo de enfermarse, es decir, existe cierta concordancia de situaciones emocionales que ocurrían a las horas previas a comenzar con el dolor o sentirse mal, como un ataque de ira, bronca o emoción violenta).

La PINE propone, a partir de una fisiología integral, un modelo sistémico del ser humano. Es fundamental entender cómo el organismo, a través de una red que implica a los diversos aparatos y sistemas (neuropsíquico, inmunológico, endocrino), permite su adaptación al medio que lo rodea (que ha sufrido trascendentes cambios en los últimos cincuenta años por distintas causas, entre ellas la informática, las comunicaciones, las relaciones interpersonales). De este modo, puede proveer aportes para una explicación científica a lo que comúnmente se denomina conexión mente-cuerpo, y por lo tanto, cómo la mente y los “aspectos psíquicos” impactan en el bienestar psicológico y físico. Es por todo esto que una de las hipótesis centrales de la relación mente-cerebro-cuerpo, es el planteo de que las enfermedades son enfermedades del cuerpo, del cerebro y de la mente y que todo lo que pueda interferir en el funcionamiento de la red puede ser lo suficientemente potente como para incrementar el riesgo de enfermedades físicas (y en algunos casos mentales), o retardar el restablecimiento y ensombrecer el pronóstico de las enfermedades.

Hoy vemos que para entender el proceso de enfermar es necesario considerar desde el nivel de la molécula hasta el nivel de la sociedad, pero básicamente se puede resumir en tres aspectos:

- 1) la idea de que los pensamientos, emociones, cogniciones, recuerdos, en fin el psiquismo o la mente, influyen en el funcionamiento corporal, y por lo tanto, en mantener la salud o que se desencadene una enfermedad;

- 2) que los distintos sistemas fisiológicos reguladores de la función corporal funcionan de una manera interactiva, modulándose entre sí y generando una red funcional que esté al servicio de la adaptación y la supervivencia;
- 3) que el ambiente físico, emocional y sociocultural impacta en el mantenimiento de la salud o en la susceptibilidad para el desarrollo de enfermedades: la forma y los caminos en los que el ambiente o el contexto “se meten bajo la piel”.

Puede decirse entonces que esta visión integral de las enfermedades y del ser humano como sujeto biopsicosocial, en lo que respecta a lo biológico posee una animada y elegante conversación sostenida entre las hormonas, las neuronas, las emociones y el sistema inmune, que tienen por objetivo principal mantener el funcionamiento normal y la supervivencia del organismo. A través de esta conversación bidireccional, se comunican los diferentes sistemas corporales, informándose entre sí acerca del estado de cada cual, del funcionamiento adecuado de cada uno y de los cambios o novedades que se pudieran suscitar. De este modo, las emociones juegan un papel importante en el bienestar o salud de las personas, por lo que voy a ahondar en este tema siguiendo el concepto bidireccional como un diálogo de amigos o enemigos.

Diálogo de enemigos

Existe una fluida conversación entre estos dos órganos que, como todo diálogo, puede ser armonioso al punto de dar confort, bienestar y salud o tornarse turbulento o agresivo, y llegar a causar enfermedad o muerte.

Hoy sabemos que la personalidad⁶, el estrés, la ansiedad patológica⁷, la depresión (me explayaré luego sobre esta patología mental asociada a la salud cardiovascular), un

⁶en términos de sus consecuencias indeseables sobre la salud cardiovascular y mental, desde varias décadas se habla de la personalidad tipo A, caracterizada por impaciencia, irritabilidad, prisa constante, estilo dominante y autoritario, actitud hostil, dura, competitiva, gran devoción al trabajo e hiperactividad; sin embargo, estudios recientes describen la personalidad tipo D como personas ansiosas e irritables, con una marcada tendencia a focalizarse en los problemas, y que a su vez, reprimen sus sentimientos con incapacidad de verbalizar sus emociones y sentimientos y tienen una conducta social evitativa. Múltiples estudios demuestran que son más vulnerables a las enfermedades cardiovasculares en general, incluso accidente cerebrovascular.

⁷Como otros animales, los humanos poseemos un sistema rápido y automático de respuesta ante el peligro: la reacción al miedo que nos prepara para luchar o huir. Sin embargo, los seres humanos disponemos de un equipo más sofisticado para defendernos: la ansiedad de forma que nos permite revisar el pasado y escrutar el futuro con la misión de anticipar y resolver antes de que sea tarde. Pero si este sistema funciona mal detectando peligros donde no los hay, evaluar los riesgos en exceso y anticipar negativamente, es lo que ocurre en los trastornos de ansiedad o ansiedad patológica.

divorcio, la pérdida de un ser querido, eventos postraumáticos o un simple partido de fútbol, como así también otros factores sociopolíticos, como vivir en un barrio desfavorecido o en una gran urbe, una niñez con una situación económica debajo de la línea de pobreza, maltrato infantil, desigualdades laborales, crisis económicas, catástrofes naturales, guerras, ataques terroristas, pueden repercutir en la conexión entre el cerebro-corazón y enfermar.

Depresión: es preciso aclarar que la ansiedad y la depresión están íntimamente ligadas, se podría decir que son primas ya que comparten similitudes en la neurobiología del miedo. La ansiedad se asocia con un 48 % más de riesgo de muerte cardíaca en personas inicialmente sanas. Asimismo, se ha demostrado que la depresión produce un efecto de dosis-dependencia: cuanto más deprimida está una persona en el momento de tener un infarto o angina de pecho, más chance tiene de repetir el episodio. Esta relación entre enfermedades cardiovasculares y la depresión es reconocida desde hace muchos años y tiene una extensa bibliografía internacional. Los resultados del estudio Whitehall, realizado en más de 10.000 empleados públicos del Reino Unido en 1999, confirmó que los síntomas del trastorno depresivo están asociados con el riesgo de enfermedad coronaria y como tal, deben considerarse como un factor de riesgo potencialmente modificable para la aparición de las dolencias del corazón. Posteriormente, fue confirmado mediante metaanálisis y se concluyó que la depresión es un factor predictor de la enfermedad. Para cerrar, es importante poner de relieve que la depresión es la cuarta causa de enfermedad y discapacidad a nivel mundial y según la OMS ascenderá al segundo lugar en 2020, detrás de las afecciones cardíacas y por lo general, se subdiagnostica y por lo tanto, no se trata y medica adecuadamente.

Diálogo de amigos

Por otro lado, contamos con herramientas que nos ayudan a mejorar la relación entre cerebro y corazón. En los últimos años, creció el interés por las emociones y sentimientos positivos —felicidad, amor, risa, bienestar— que podrían contrarrestar las negativas y protegernos de la enfermedad como así también la personalidad. Además, rodearnos de personas con buena energía nos ayuda a sentirnos mejor. La risa es una de las mejores medicinas, ya que hoy sabemos que ver una película cómica aumenta el flujo sanguíneo y ver una de terror lo disminuye.

Se han estudiado con bastante precisión tres herramientas, cuyos beneficios fueron ampliamente demostrados sobre el eje cerebro-corazón (y confluyen para mejorar la calidad de vida) con las que contamos para aplicarlas diariamente y que están a la vuelta de la esquina: *mindfulness*⁸, alimentación⁹ y actividad física (desde mi visión, son las dos caras de una misma moneda, pero por una cuestión de enfoque me explayaré brevemente sobre esta última).

La actividad física es un excelente medicamento sin drogas (una verdadera polipíldora), mucho más divertido y económico, sin efectos secundarios o colaterales, y se ha transformado en la vacuna para las ECNT, o mejor dicho, en una gran herramienta, en conjunto con otras, para mejorar la calidad de vida, tanto física como mental. A rasgos generales, realizar actividad física reduce la morbimortalidad, mejora la calidad de vida, ya que impide el aumento de peso, baja la presión arterial sistólica y diastólica, disminuye el colesterol malo (LDL) y aumenta el bueno (HDL), disminuye los triglicéridos y, a nivel mental, produce mejoras en las funciones cognitivas y es beneficioso para diversas patologías mentales, puesto que existe liberación de endorfinas por lo que mejora el estado de ánimo, reduce la ansiedad y el estrés. También hay directrices que indican cuánta actividad física debemos realizar; por ejemplo, la Asociación Estadounidense del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) recomienda que los adultos realicen por lo menos dos horas y media semanales de actividad física u otra buena recomendación para adultos, entre 18 y 65 años, sería la del Colegio Americano del Deporte y la Medicina (ACSM, por sus siglas en inglés) que determina un mínimo de 150 minutos por semana (por ejemplo, sesiones de 30 minutos en cinco días) a una actividad física aeróbica de intensidad moderada, junto al menos, un par de días de actividades mas anaeróbicas de fuerza que trabajen la mayor parte de los grupos musculares.

⁸Es un concepto psicológico que se focaliza en la concentración de la atención (atención plena) y la conciencia, basado en la meditación budista con muy buenas evidencias científicas para tratar distintas condiciones clínicas, médicas y psicológicas, incluyendo el dolor crónico, ansiedad, depresión y estrés, y por ende, mejorar la relación cerebro-corazón.

⁹Se sabe, con muy buena evidencia científica(interheart study 2004), que la dieta mediterránea es un modo de alimentarse sobre los patrones dietéticos de los países mediterráneos, que incluye un alto consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos, pan y cereales como el trigo, además de aceite de oliva como grasa principal, pescados, bajo consumo de carne y un vaso de vino tinto con la comida reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular, hipertensión y diabetes sumado a beneficios para prevenir o retrasar el deterioro cognitivo asociado al envejecimiento que eventualmente termina en demencia o Alzheimer. por lo cual una buena alimentación favorece la relación cerebro-corazón.

Todas estas generalidades son correctas y están basadas en la evidencia científica, pero es necesario que, como poseedores de conocimiento del movimiento humano, tratemos de ir de lo general a lo particular y/o específico (dosis-respuestas), ya que si entendemos la diferenciación de conceptos entre actividad física y ejercicio físico, tenemos en ya nuestro poder una verdadera herramienta terapéutica.

El ejercicio físico como herramienta terapéutica

Para comenzar, el profesor Matias Santamaria(2015) expone que “es oportuno realizar la diferenciación entre dos conceptos que en muchas ocasiones son utilizados como sinónimos (y no lo son): por un lado, el de *actividad física*, que se podría definir como todo movimiento voluntario provocado por la acción de la musculatura esquelética, con el incremento del gasto de energía. Y por el otro, el de *ejercicio*, conjunto de movimientos voluntarios planificados, estructurados y dirigidos al incremento y/o mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física (JAMA, 1995; Sara Márquez Rosa y cols., 2006).

Esta diferenciación, que va más allá de un aspecto semántico, nos debería permitir pensar en las características y especificidad de los ejercicios que tendrían que ser indicados y programados para las personas con distintas patologías. Esta cuestión, lejos de estar totalmente superada en nuestra profesión, todavía se encuentra atravesando y condicionando nuestras prácticas” (sobre todo en las enfermedades y trastornos mentales que es un área virgen en el campo de la educación física).

También, Santamaria(2015) afirma: “El ejercicio como practica terapéutica en el tratamiento de las enfermedades cardiometabólicas ha tomado en los últimos años una importancia trascendental, debido a la gran cantidad de beneficios —psíquicos, sociales, fisiológicos, entre otros— que se han podido documentar científicamente (Ramires Velez *et al.*, 2011; Stensvold *et al.*, 2010; Pedersen & Saltin, 2006). Pese a ello, no todo tipo de ejercicio produce respuestas fisiológicas beneficiosas para la salud, por el contrario, esto dependerá de una programación del ejercicio específica (a través de sus componentes: tipo de ejercicio, volumen, intensidad, densidad, frecuencia) adaptada a la fisiopatología, tratando de lograr distintas adaptaciones fisiológicas que contrarresten los efectos deletéreos de la patología”.

Párrafo aparte merece la masa muscular, ya que en otro texto de Matias Santamaria(2017) dice que “se le atribuye varias funciones: metabólicas, termogénesis, mantención de la postura, protección de órganos vitales, generador de movimientos y en la última década, la de un verdadero órgano endocrino, debido a la capacidad de producir y liberar sustancias específicas —proteínas llamadas mioquinas— con funciones endocrinas, autocrinas y paracrinas¹⁰. La evidencia científica ha podido documentar importantes beneficios de estas en lo que respecta al normal funcionamiento de distintos órganos y tejidos: cardiovascular, muscular, cerebral, óseo, hepático, entre otros. Varias son las mioquinas pero la que mas relación posee con la enfermedades de la mente es la BDNF (factor neurotrópico derivado del cerebro), que es producido por el sistema nervioso central y juega un papel importante en el crecimiento y desarrollo neuronal (Leon Ariza *et al.*, 2012) teniendo una influencia sobre el aprendizaje y la memoria (Matthews *et al.*; Holfer & Barde, 1988; Mattson *et al.*, 2004, adaptado por Pedersen, 2011). Estas acciones podrían explicar la relación musculo-cerebro como un eje que se activa como respuesta al ejercicio pudiendo explicar su protección sobre enfermedades neurodegenerativas a nivel cognitivo como la demencia, Alzheimer, depresión, entre otras. Y además de tener efectos beneficiosos a nivel del SNC, tiene efectos sobre el metabolismo periférico, los cuales incluyen mayor oxidación de grasas dependientes de la AMPK y disminución del tejido adiposo (Pedersen, 2009)”.

Por ultimo, me centraré en la poca e incipiente información sobre qué modalidades son las mas pertinentes para cada enfermedad y trastorno mental, sin entrar en detalle de cada neuropatología y las adaptaciones de ejercicio que se produce en ellas. Debido al avance de las neurociencias y otras áreas, que están estudiando ciertas patologías mentales y los beneficios que supone el ejercicio físico en ellas, siendo la depresión la mas estudiada.

Depresión: Un revisión bibliográfica titulada “El ejercicio físico como tratamiento eficaz para la depresión y sus beneficios” (Alonzo Lopes *et al.*, 2017) concluyó que la mejor respuesta se ha obtenido con ejercicios de moderada intensidad y con una practica de tres veces por semana, sin diferencias significativas a los realizados con mas frecuencia. Dentro del tipo de ejercicio, los efectos positivos se han encontrado tanto en el ejercicio de fuerza como en el ejercicio aeróbico, aunque este ultimo ha mostrado mas evidencia.

¹⁰Forma de comunicación celular entre tejidos alejados, endocrinos; vecinos, paracrino, y dentro de la misma célula, autocrino.

En otra revisión, titulada “Beneficios psicológicos del ejercicio físico en distintas psicopatologías” (Soriano Simon, 2016), concluyó con similares parámetros. En cambio, en la revisión “Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health” (Portugal *et al.* 2013) se encontró que el entrenamiento de fuerza de intensidad submáxima (70-80 % 1 RM) sumado al entrenamiento aeróbico moderado (70-80 % FCR) dieron mas beneficios que otros programas de ejercicio.

También existen revisiones sobre la demencia (Ahlskog *et al.*, 2011; Pinilla, 2011; Portugal *et al.* 2013), trastorno bipolar (Alsuwaidan *et al.*, 2009), esquizofrenia (Montes Hidalgo, 2017; De La Cruz, Ledesma y cols., 2017), Parkinson (Portugal *et al.*, 2013) pero con muy poca información sobre los componentes del ejercicio físico.

Todo esto muestra que hoy existe evidencia científica, de forma incipiente y con muchos mas interrogantes que certezas sobre los componentes de la carga de entrenamiento y las enfermedades mentales. Pero en el futuro, conforme con el avance de la tecnologías, y sobre todo en el campo de las neurociencias como de otras áreas, por ejemplo, las del movimiento humano, van a dar evidencias científicas sobre la dosis-respuesta del ejercicio físico sobre estas patologías, es decir, y como se marcó anteriormente, que dependerá de una programación del ejercicio especifica (adaptada a cada enfermedad y trastorno mental), cuyo objetivo seria obtener distintas adaptaciones fisiológicas que contrarresten los efectos deletéreos de cada patología.

Conclusión

A modo de reflexión final, los encargados del área del movimiento humano tendríamos que tomar conceptos de las neurociencias para entender al ser humano en su integridad, es decir, como sujeto biospsicosocial y estas, en conjunto con otra áreas, de forma interdisciplinar, saber y como afirma el profesor Matias Santamaria “enseñar sobre la importancia y los beneficios que el ejercicio físico correctamente programado tiene para la salud general, cardiovascular y mental, utilizándolo como una verdadera herramienta, de muy bajo costo y de muy fácil aplicación, para la prevención y rehabilitación de una gran cantidad de patologías que aquejan a nuestra población. Los programas de ejercicio deberían resultar seguros, placenteros, entretenidos, desafiantes para lograr la adherencia del alumno, pero sobre todas las cosas y primordialmente, que estén sustentados correctamente bajo la evidencia científica”. Y, por ultimo, se hace necesario continuar

indagando sobre los efectos del ejercicio físico diferenciando sus factores constituyentes (tipo, frecuencia, duración, intensidad) con sus respectivas adaptaciones —agudas y crónicas— sobre la prevención y mejoramiento de estas enfermedades mentales, tanto de forma aislada como en conjunto con otras terapias. Pero ya no quedan dudas de que el ejercicio mejora la calidad de vida, y por ende la salud de las personas en general.

Bibliografía

Ahlskog, J.E., Geda, Y.E., Graff-Radford, N.R., Petersen, R.C. (2011). Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging. *Mayo Clin Proc.*, 86(9), 876-84.

Alsuwaidan, M.T., Kucyi, A., Law, C.W., McIntyre, R.S. (2009). Exercise and Bipolar Disorder: A Review of Neurobiological Mediators. *Neuromolecular Med.*, 11(4), 328-36.

Blánquez, Javier. (1 de febrero de 2019). *Facundo Manes: La soledad mata más que la contaminación, la obesidad o el alcoholismo*. El Mundo. Recuperado de <<https://www.elmundo.es/papel/lideres/2019/02/01/5c51d3ad21efa0135a8b45f6.html>>

Bonet, J. L. (2018). *PINE (Psicoinmunoendocrinología)*. Ediciones B.

Bote, R. (2019). *¿Cómo tomamos decisiones?* (pp. 9-18 y pp. 137-140). Colección neurociencia y psicología. Salvat.

Cotrufo, T. & Ureña Bares, J.(2018). *El cerebro y las emociones*. (pp. 9-38; 139-142). Colección neurociencia y psicología. Salvat .

Manes, F. (2014). *Usar el cerebro*. Planeta.

Mayer, E.(2018). *Pensar con el estomago*. (pp.13-26). Grijalbo.

Mediavilla, D. (5 de febrero de 2019). Identificados dos tipos de bacterias del intestino que están relacionados con la depresión. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/elpais/2019/02/04/ciencia/1549295737_446624.html>

Pinilla, F. (2011). The combined effects of exercise and foods in preventing neurological and cognitive disorders. *Prev Med.*, 52(1), 75-80.

Portugal, E., Cevada, T., Sobral Monteiro-Junior, R., Teixeira Guimarães, T., da Cruz Rubini, E., Lattari, E., Blois, C., Camaz Deslandes, A. (2013). Neurosciences of Exercise: From Neurobiology Mechanisms to Mental Health. *Neuropsychobiology*, 68(1), 1-14.

Rosetti, D. (2017). *Emoción y sentimientos*. (pp. 9-32; 143-166). Planeta.

Santa María, Matías Agustín. (2015). El ejercicio como herramienta en la prevención y rehabilitación de trastornos cardiometabólicos. En: Crisorio, Ricardo (coord.). *Ideas para pensar la educación del cuerpo*. La Plata: EDULP.

Santa María, Matías Agustín. (2017). El rol de la masa muscular en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas. En: Achucarro, Santiago Victorio; Hernández, Néstor; Di Domizio, Débora (comps.). *Educación física: Teorías y prácticas para los procesos de inclusión*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Tartaglione, J. (2015). *El cerebro que late*. Planeta.