

# BENEFICIOS DE LA PRÁCTICA ACTIVA DE LA NATACIÓN EN PACIENTES CON FIBROSIS QUÍSTICA.

## BENEFITS OF THE ACTIVE PRACTICE OF SWIMMING IN CYSTIC FIBROSIS PATIENTS.

Víctor Manuel Cabal Carvajal.  
Terapeuta Ocupacional.

### RESUMEN

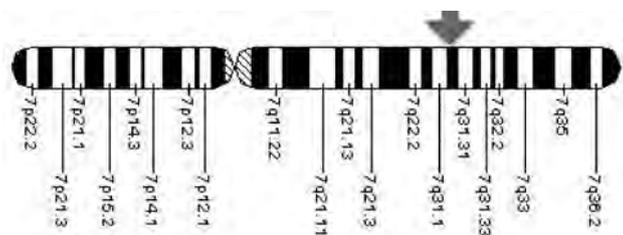
La Fibrosis Quística representa una de las patologías que limitan las actividades que desarrollan las personas tanto en el área productiva, como en el área de ocio y tiempo libre. Tradicionalmente desconocida para los Terapeutas Ocupacionales, ha venido cobrando interés en los últimos años con la aparición de nuevos avances en su tratamiento. Se aborda en este artículo un acercamiento a la clínica de la enfermedad y, sobre todo, el planteamiento de una aproximación terapéutica basada en una actividad, en este caso la natación, como pilar de la articulación de un plan de tratamiento desde Terapia Ocupacional.

### PALABRAS CLAVES

Terapia Ocupacional, Fibrosis Quística, Actividad Física.

### LA ENFERMEDAD

La Fibrosis Quística (FQ), antiguamente denominada mucoviscidosis o fibrosis quística del páncreas, es una enfermedad multisistémica hereditaria, que se transmite con carácter autosómico recesivo y que afecta a las glándulas exocrinas del cuerpo humano. Una mutación producida en un gen localizado en el brazo largo del cromosoma 7 provoca la ausencia o defecto en la producción de una proteína llamada Regulador de la Conductancia de Transmembrana, que actúa en las células como un canal para el paso del ión cloro.



Localización del gen CFTR, responsable de la producción de la proteína.

Como consecuencia, la calidad de las secreciones de las glándulas se ve alterada, provocando mucosidades de mayor densidad. Dicha secreción anómala produce disfunciones en el aparato digestivo, glándulas sudoríparas y senos craneales (Tabla 1, pgn. siguiente).

### ABSTRACT

Cystic Fibrosis represents one of the pathologies that limit the activities that people develop in their productive area, as in leisure and spare time. Traditionally unknown for the Occupational Therapists, is has been growing in interest in last few years because of the arrival of new advances in its treatment. This article shows an approach to the clinic of the pathology and, mainly, the opening of a therapeutic approach based on the activity, in this case swimming, as the starting point for the articulation of a treatment plan from Occupational Therapy.

### KEY WORDS

Occupational Therapy, Cystic Fibrosis, Physical Activity.

Sin embargo, si algo caracteriza a esta enfermedad (por la elevada morbilidad asociada a este fenómeno) es el progresivo deterioro de las capacidades respiratorias del paciente. El paciente con fibrosis quística entra en un círculo vicioso que produce obstrucción, inflamación e infección en el aparato respiratorio.



La producción de mucosidad de anómala densidad provoca un bloqueo en el árbol tráqueobronquial y un déficit en los mecanismos de transporte mucociliar. La inflamación resultante de esta obstrucción produce daño en los epitelios circundantes, lo que supone una vía de entrada perfecta a agentes patógenos (como el *Staphylococcus aureus*).

El resultado para el paciente es un estado de infección crónica, que deriva en una necrosis tisular y en la muerte del individuo. Sin embargo, se debe señalar

### Disfunciones producidas por la FQ

- Secreciones pancreáticas anormales, que pueden provocar a su vez:
  - Intolerancia a la glucosa y diabetes insulino dependiente
  - Problemas en la absorción de grasas, proteínas y vitaminas A, D, E y K
- Heces frecuentes, voluminosas y grasas
- Obstrucción intestinal
- Acidez crónica
- Diarrea con sangrado
- En casos extremos, prolapso rectal (el extremo del intestino sobresale por el ano)
- Patología hepática (hepatomegalia, tumefacción abdominal, ictericia, vómitos con sangre)
- Problemas para la expulsión del meconio en los recién nacidos
- Úlceras gastroduodenales
- Malnutrición
- Pérdida de peso
- Osteoporosis
- Tos crónica productiva, a veces con sangrado
- Obstrucción alveolar.
- Colapso pulmonar
- Dedos en palillos de tambor
- Cardiomegalia
- Insuficiencia cardíaca por cor pulmonale
- Pólipos nasales
- Sinusitis
- Disnea de esfuerzo
- Neumonías
- Sibilancias

### Staphylococcus aureus

Es una bacteria que se encuentra en la piel y en las fosas nasales de las personas sanas. En situaciones determinadas (como problemas del sistema inmunológico o en heridas) puede causar infección, y acabar produciendo enfermedades de mayor gravedad como, por ejemplo, una neumonía o una endocarditis.

que es una enfermedad con una elevada esperanza de vida, la cual se ha duplicado durante los últimos veinte años, llegando a situarse en torno a unos 40 años para los nacidos a partir de 1990 [1]. Su incidencia es variable según la raza, pero se sitúa en torno a 1 caso por cada 3300 nacimientos [2].

Para que un paciente sea diagnosticado de FQ debe cumplir los siguientes criterios diagnósticos [3]:

**Valores anómalos de Cl** (> 80 mmol/l) en un estudio de electrolitos del sudor (Test del sudor).

**Al menos uno de los criterios de la siguiente tabla:**

- **Íleo meconial:** Obstrucción intestinal producida por un meconio demasiado espeso. Es un signo de alarma en un recién nacido ante una posible FQ.
- **Historia familiar de FQ**
- **Insuficiencia pancreática**
- **Enfermedad pulmonar crónica**
- **Azoospermia obstructiva:** Existe una producción normal de espermatozoides en los testículos del paciente, sin embargo existe una obstrucción en los canales que comunican dichos testículos con el pene.
- **Síndrome de pérdida salina:** Pérdida de sodio y agua que provoca el aumento de los niveles de potasio.

### MANIFESTACIONES DESTACABLES

Si bien al nacer no se observa ninguna anomalía morfológica en los pulmones del sujeto (a menudo se desarrolla con una variabilidad temporal elevada) se empiezan a dar manifestaciones de la enfermedad que van a comprometer las capacidades físicas del sujeto y, por lo tanto, su rendimiento ocupacional.

### Afectación de la FQ a las capacidades físicas

- Baja tolerancia al esfuerzo
- Bajo rendimiento cuando se someten a una carga elevada de trabajo
- Incapacidad para incrementar la circulación pulmonar durante el esfuerzo sostenido
- Alcance rápido del límite ventilatorio
- Reducción generalizada de la fuerza muscular.
- Puede producirse hipercapnia o hipoxia durante el ejercicio intenso.
- Problemas derivados de la ausencia de actividad física en la etapa de desarrollo: problemas de lateralidad, pobre asentamiento del esquema corporal, problemas de coordinación...



Izquierda: Rx torax de un paciente con FQ. Nótese la normalidad morfológica de los pulmones. Sin embargo se pueden observarse zonas blancas producto de la obstrucción producida por el moco. Derecha: Pulmón sano.

De las manifestaciones citadas con anterioridad, debemos destacar la tos productiva (acompañada de mucosidad de tipo infeccioso), sibilancias (sonido agudo que se produce por un estrechamiento de las vías respiratorias), neumonías de repetición, disnea de esfuerzo (comentada más adelante), reducción del peso y de la talla, insuficiencia pancreática, insuficiencia cardiaca por cor pulmonale (aumento de presión en la arteria pulmonar y ventrículo derecho), dedos en "palillo de tambor" y otras, asociadas al aparato reproductor y excretor entre otros.

Otras manifestaciones de la FQ
- Desarrollo sexual tardío
- Irregularidades en el periodo menstrual (amenorrea)
- Esterilidad
- Dificultad de fecundación en la mujer por el espesor del moco cervical
- Inflamación del cuello uterino
- Pérdida excesiva de sal en la sudoración (especialmente problemática en épocas calurosas y durante la actividad física)
- Engrosamiento de glándulas salivares
- Deshidratación
- Cirrosis



Dedos en palillo de tambor, hipocráticos o clubbing. Osteoartropatía Hipertrófica.

### ACTIVIDAD FÍSICA Y FQ

La capacidad de ejercicio que tiene un sujeto está íntimamente relacionada con la capacidad del sistema cardiorespiratorio para hacer llegar sangre oxigenada a los músculos que están trabajando. La práctica continuada de ejercicio aeróbico, permite al individuo la mejora de las estructuras encargadas de la citada función (ventrículo izquierdo principalmente), así como una mejora de la eficiencia muscular a la hora de utilizar el oxígeno que le es aportado. Una creencia extendida en la sociedad es que el rendimiento durante un ejercicio prolongado reside en la capacidad pulmonar del sujeto, cuando en realidad dicha capacidad tiene una variación no demasiado significativa entre un sujeto entrenado y uno sedentario. Por regla general viene dado por la sensación de "ahogo" que se produce durante el ejercicio intenso. Sin embargo, el problema reside en que el ventrículo izquierdo no es capaz de realizar una sístole efectiva y hacer llegar suficiente sangre (y por lo tanto oxígeno) para atender la demanda muscular en aumento. Esto es un punto clave a la hora de plantear una actividad física a un paciente con FQ, ya que su rendimiento va a mejorar con el entrenamiento, no por una recuperación de la capacidad pulmonar, sino por una mejora de la capacidad de latido de su corazón (y por ende de la velocidad de transporte de la sangre) y por la mejora de

Ejercicio aeróbico
Se puede definir como aquella actividad física cuya baja intensidad permite al organismo gestionar de forma eficiente el consumo de oxígeno, evitando la acumulación de lactato en los músculos (o lo que es lo mismo, sin sobrepasar el umbral anaeróbico). Dentro de estas actividades esta la natación, el senderismo, el footing, el ciclismo...

otros sistemas relacionados con la capacidad de esfuerzo, como la actividad enzimática oxidativa del músculo (la cual aumenta como consecuencia de la adaptación del músculo al ejercicio aeróbico, mejorando la capacidad de aprovechamiento de oxígeno por el mismo). Sin embargo, a la hora de presentar un paciente con FQ ante una actividad física, debemos tener en cuenta varias premisas que pueden condicionar el rendimiento de este paciente, como son:

**A) Disnea de esfuerzo.** Es una modificación observable en el ciclo respiratorio normal del paciente (generalmente taquipnea) cuando se somete a una situación de esfuerzo a su sistema cardiorespiratorio. Dicha modificación se traduce en una ventilación anormal, fatiga y malestar. Este último factor debe requerir una especial atención por parte del Terapeuta Ocupacional. La realización de una actividad física (sobre todo en fases de aprendizaje o en personas que nunca la han realizado) debe ser placentera. El some-

ter a un organismo (y más aún a uno cuyo rendimiento está por debajo de lo normal) a un stress como el que implica la práctica deportiva debe ser un paso secuenciado y jerarquizado. La capacidad de un atleta de disfrutar llevando su cuerpo a los límites de su rendimiento poco o nada tiene que ver con la planificación de un programa de entrenamiento para un paciente con FQ. Debemos recordar que la adaptación al ejercicio no implica solo factores fisiológicos, sino también psicológicos.

**B) Aumento del volumen residual espiratorio.** Es el volumen de aire que queda en los pulmones tras una espiración forzada. Es común encontrar con pacientes cuyo volumen residual está por encima de lo que se considera normal. Este fenómeno, además de hacer menos efectiva la respiración, produce un compromiso en los músculos respiratorios, aplanando el diafragma y acortando los músculos intercostales.

**D) Intensidad.** Las personas con FQ pueden ejercitarse y entrenar de forma segura a la misma intensidad (hablando en porcentajes totales) que las personas sanas, pero los niveles máximos de consumo de oxígeno y la capacidad máxima de esfuerzo no serán alcanzados (25-30% menor que en un sujeto sano) [4], por lo que su rendimiento será, por norma general, menor.

**E) Músculos de la respiración.** Durante el ejercicio máximo los músculos de la respiración consumen entre el 35-40% del oxígeno inspirado por el cuerpo, de ahí la vital importancia que tienen los músculos de la respiración para una persona con FQ que quiera practicar activamente un deporte. En todo plan de entrenamiento diseñado para una persona con fibrosis quística, se debe reservar una apartado para trabajar dichos músculos. Aunque no existen indicios de que un trabajo de aumento de volumen de estos músculos se relacione

<b>Músculos de la respiración</b>	
<b>MÚSCULOS INSPIRATORIOS</b> (Proceso activo)	
Diafragma de la caja torácica	Aumento del diámetro anteroposterior y transversal
Músculos intercostales externos	Acortan espacios intercostales y elevan las costillas.
Músculo escalenos	Eleva costillas superiores
Músculo esternocleidomastoideo	Eleva la caja torácica superior
Músculo dorsal ancho	Eleva las costillas si se fija su inserción en el húmero.
<b>MÚSCULOS ESPIRATORIOS</b> (Proceso pasivo salvo en enfermedades y durante el ejercicio físico)	
Músculos intercostales internos y de la pared abdominal	Incrementar la presión intratorácica y abdominal, descender las costillas y desplazar el diafragma en sentido cefálico.

Evitar dicho acortamiento, favoreciendo el estiramiento, la funcionalidad y el tono de los músculos intercostales debe de ser uno de los objetivos de rehabilitación que el Terapeuta Ocupacional debe perseguir en su tratamiento.

**C) Atelectasia** (reducción del volumen pulmonar).



Pulmón con atelectasia. Lóbulo inferior derecho.

con un incremento directo de las capacidades ventilatorias, el entrenamiento de los mismos sí que contribuye al mejor control respiratorio por parte del paciente [7].

**F) Retraso Psicomotor.** Suele existir una confluencia de problemas en la vida de estos pacientes. De niños se ven incapaces de realizar las mismas actividades y juegos que sus compañeros, por lo que optan por no hacerlas. Esto produce en años posteriores, problemas de coordinación, esquema corporal, lateralidad, etc. Y lo que es más importante, un notorio déficit de capacidades físicas, que unido a las características de su enfermedad, puede hacer que nos encontremos con personas con una baja tolerancia a la actividad física e importante retraso en el área psicomotriz

**G) Problemas nutricionales asociados.** Que deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar un ejercicio (Tabla 4)

## Principales problemas nutricionales asociados a la fibrosis quística

- Escaso crecimiento y/o ganancia de peso, sobre todo en edades tempranas.
  - Diabetes
  - Deficiencia en ácidos grasos esenciales
  - Aumento de la pérdida de sal
  - Deficiencia de vitaminas A, D, E y K (solubles en grasa)
  - Mala absorción del calcio y la vitamina D, lo que repercute en las estructuras óseas, haciéndolas más proclives a fracturas y a osteoporosis en edad adulta.
  - En ciertos casos, necesidad de utilización de sonda nasogástrica o gastrostomía endoscópica percutánea (GEP)
  - Necesidad de seguir una dieta especial [5], que puede no ser la más adecuada para la práctica deportiva, pero que debe estar supeditada a cubrir las necesidades del sujeto.
- o Energía: 120-130% a 150% cantidad recomendada en edad de crecimiento, de la cual:
- Proteína: 12%-15%
  - Grasas: 40%
  - HDC: Hasta el 48%

### NATACIÓN Y FQ

Dentro de las múltiples actividades físicas que puede realizar un paciente con FQ, la natación se erige como una opción destacable. La principal ventaja que posee la realización de un plan de entrenamientos en natación para estos pacientes es la capacidad que este deporte posee para complementar de manera efectiva el resto de tratamientos a los que generalmente se ve sometido el paciente, ya que los efectos que se producen en ambos casos son similares, como veremos a continuación. Dejando de lado aspectos genéticos o farmacológicos, podemos observar una clara relación entre muchas de las terapias encaminadas al drenaje de la vía aérea y los beneficios de la práctica activa de la natación, ya que el resultado de ambas es el mismo, ablandar la mucosidad y mejorar su transporte y expulsión.



Ejemplo de un plan de iniciación y entrenamiento en natación

En primer lugar, debemos destacar, como ya hicimos anteriormente, que un paciente con FQ puede y debe entrenar a un nivel de intensidad igual al de una persona sana. Este factor, unido a que la enfermedad en ningún caso afecta al desarrollo fisiológico que produ-

ce el ejercicio, hace que el paciente obtenga el mismo beneficio de la práctica de un ejercicio aeróbico que cualquier otro individuo. El ciclismo, el senderismo, el footing y demás deportes aeróbicos aportan un desarrollo del sistema cardiorespiratorio que mejora la calidad de vida de estos pacientes. Sin embargo, la natación posee unas cualidades que la hacen especialmente recomendable.

**1) La postura.** La natación es uno de los pocos deportes que puede practicarse en diferentes posturas, y que sean tan contrapuestas como un tendido prono (estilos crol, braza y mariposa) y tendido supino (estilo espalda). El facilitar un ejercicio con estas características a los pacientes con FQ reporta un importante beneficio, ya que la presión y la gravedad afectan de forma diferente a los pulmones durante los ciclos ventilatorios (ejerciendo un afloje del moco por efecto de la gravedad y las presiones aumentadas por el esfuerzo de los músculos respiratorios diferente según la posición adoptada) y combinando esto durante una sesión de entrenamiento, estaremos potenciando dicho efecto, consiguiendo la aparición de un momento adecuado para intercalar otras técnicas destinadas al transporte del mismo, como la tos forzada o el drenaje autogénico (técnica basada en utilizar el flujo espiratorio para movilizar las secreciones pulmonares mediante la respiración a diferentes volúmenes, intensidades y tiempos).

**2) Broncodilatación.** Dentro de los consejos que habitualmente se da a los pacientes con FQ, está el que eviten ambientes secos y fríos. En el otro extremo están los beneficiosos ambientes en los que el aire se ha humedecido y está a una temperatura más elevada

de lo común, como es el aire que se encuentra en las piscinas climatizadas. La calidad de este aire permite que se produzca una broncodilatación en el árbol respiratorio del paciente, facilitando su respiración y la expulsión de moco. El beneficio se ve multiplicado ya que no solo va a inspirar dicho aire, sino que lo va hacer de una forma más intensa, propia de la realización de una actividad física.

**3) Apetito.** Aunque no existe ningún estudio concluyente al respecto, ciertos autores han estudiado el consumo calórico realizado durante la natación en aguas a diferentes temperaturas [6]. Entre sus conclusiones se extrae que las personas que realizaban la actividad en

aguas más frías tenían un consumo calórico de hasta un 44% más que las que lo hacían en aguas más cálidas (10º de diferencia). Así mismo los autores referían como al nadar en aguas más frías se producía una vasoconstricción, que tenía entre otros efectos una inhibición de la liberación de ciertas hormonas que suprimen el hambre durante e inmediatamente después del ejercicio, de ahí que en otros deportes no haya sensación de apetito al cesar su práctica.

**4) Ventajas Generales.** La idiosincrasia del deporte en sí mismo, le confiere unas características que deben ser tenidas en cuenta a la hora de recomendar la natación como actividad terapéutica. La nata-

## EJEMPLO DE ESTRUCTURACION DE UNA SESION PARA UN PACIENTE EN UNA FASE AVANZADA DE SU CICLO DE ENTRENAMIENTO

### Calentamiento

- Debe incluir actividades encaminadas al aumento del ritmo cardiorespiratorio, preparación física y psicológica al esfuerzo, aumento de la temperatura muscular y reducir el riesgo de lesiones.
- Debemos reservar un espacio importante al estiramiento de los músculos torácicos y respiratorios (principalmente músculos intercostales).
- Si se trabaja con niños, es recomendable realizar el calentamiento mediante juegos o actividades lúdicas, ya que la propia fisonomía del niño nos permite dejar de lado el calentamiento tan analítico que debe realizar un adulto.
- El calentamiento no debe ocupar más del 15% de la sesión, y debe de realizarse un enlace progresivo con la parte principal, sin marcarse un cambio brusco.

### Parte principal

- Trabajo de fondo.
  - o En función de las capacidades del sujeto se hará un rodaje largo a intensidad baja. No debe sobrepasar los 20'.
- Trabajo a intervalos.
  - o Se alternan series de 4' a intensidad elevada (sin sobrepasar el umbral anaeróbico, recomendable el uso de un pulsómetro) con 1 de descanso. Cada serie se hará alternando el estilo de natación. El impacto físico de esta actividad es elevado, por lo que su duración no debe ser muy prolongada, quedándose en un par de series por estilo la duración del mismo.
- Trabajo técnico a valorar por la persona encargada de la sesión.

*NOTA: Entre ejercicio y ejercicio, y entre series, es conveniente incluir actividades de drenaje de la vía respiratoria para potenciar los beneficios de la sesión. Si alguna de esas actividades o técnicas produce un ritmo de respiración anómalo, debemos esperar a volver al ritmo normal para iniciar la siguiente serie o ejercicio.*

### Desaceleración/Vuelta a la calma

- Se pueden proponer multitud de actividades para finalizar la sesión. El entorno de la piscina ofrece multitud de posibilidades, como realizar ejercicios dentro del agua que no sean estrictamente relacionados con la natación o juegos, los cuales proporcionan un final diferente y hacen que el sujeto se salga de la rutina de la fase anterior de la sesión.
- Debemos realizar siempre los mismos estiramientos que al inicio de la sesión, pero de forma más intensa, ya que el cuerpo está preparado para asimilar ese aumento de intensidad.

ción es un deporte que se puede practicar durante todo el año, cualidad que pocos deportes poseen, ya que no es difícil encontrar una piscina cubierta que aisle a los participantes de los rigores climatológicos, sobre todo en zonas geográficas de clima frío. La variación de entornos a la hora de realizarlo (diferentes tipos de piscina, mar abierto, ríos...) le confiere un elemento de variabilidad importante para el practicante (pueden organizarse excursiones, practicarse durante las vacaciones, alternar diferentes escenarios para escapar de la monotonía...).

La natación es un deporte que se puede considerar económico, ya que no requiere un equipamiento amplio ni de gran coste, y el acceso a piscina, tanto privadas como municipales no suele suponer una barrera para ningún practicante.

Además es un deporte que se presenta un amplio abanico de actividades relacionadas, que pueden ser incluidas en planes de entrenamiento o practicadas como mera diversión. Existen multitud de juegos para realizar en piscina y multitud de actividades o deportes "asociados" (waterpolo, buceo, hockey subacuático...).

Nota: Todo plan de entrenamiento debe ser individualizado y adaptarse a las características individuales del sujeto que lo va a llevar a cabo (y nunca al revés). El siguiente plan está elaborado para un paciente en concreto, pero puede resultar interesante para los profesionales el ver su estructura y su contenido, ya que muchas fases o actividades pueden resultar similares.

Una vez finalizado este programa de iniciación se debe hacer una valoración de la situación del sujeto para convenir cuales son los siguientes pasos a programar. A partir de ella, se programará un trabajo adecuado a la edad y capacidades del sujeto, destinado a la mejora progresiva de su técnica y de sus capacidades físicas.

## CONCLUSIÓN

La natación es una actividad que se adapta perfectamente a las necesidades que pueden presentar los pacientes con FQ. Los beneficios físicos (sobre todo a nivel respiratorio) psíquicos y sociales que pueden disfrutar los practicantes son significativos. La facilidad para incluir esta actividad dentro de un programa de intervención en Terapia Ocupacional, la capacidad de aplicarla desde una edad temprana, la motivación que produce en el sujeto y el fomento de vínculos sociales a través de la realización de la actividad son beneficios añadidos a su práctica. Todo ello, unido a la facilidad para acceder a este deporte hacen de la natación una opción prioritaria a la hora de ser recomendada a un paciente con FQ por parte de un Terapeuta Ocupacional. De hecho, cualquier actividad física es susceptible de ser incorporada a un plan de tratamiento, siempre que el Terapeuta Ocupacional tenga dominio de la misma si es él el que va a guiar el entrenamiento y siempre que se ajuste a las necesidades del sujeto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Elborn, JS. et al. *Cystic fibrosis: current survival and population estimates to the year 2000*. 1991. Thorax Magazine. Vol 46. 881-885.
- Orestein, D.M. et al. *Strength vs Aerobic training in children with cystic fibrosis: A randomized controlled trial*. The official journal of the American College of Chest Physicians. 2004. Vol. 126. 1204-1214.
- Ortigosa, L. *Fibrosis Quística. Aspectos Diagnósticos*. Colombia Médica. 2007. Vol 38. Supl. 1
- Webb, AK. y otros. *Exercise in cystic fibrosis*. Journal of the royal society of medicine. 1995. Vol 88. 30-36.
- Alonso Novo LR. *Pautas nutricionales en el niño con Fibrosis Quística*. Revista Cubana de Pediatría. 2007. Vol 79. 3.
- White L.J. et al. *Increased caloric intake soon after exercise in cold water*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2005. Vol 15. 38-47.
- Bravo Acosta T. *Entrenamiento de los músculos respiratorios*. Revista Cubana de Medicina Militar. 2005. Vol 34.
- Miller, S. et al. *Chest physiotherapy in Cystic Fibrosis: a comparative study of autogenic drainage and de active cycle of breathing techniques with postural drainage*.
- Blau, H et al. *Effects of an Intensive 4-week summer camp on cystic fibrosis: pulmonary function, exercise tolerance and nutrition*. The official journal of the American College of Chest Physicians. 2002. Vol. 121. 1117-1122.
- Lloret Riera, M. *Natación terapéutica*. Editorial Paidotribo. Badalona. 2004
- Salcedo Posadas, A. *Fibrosis Quística*. Editorial Díaz de Santos. Madrid. 1995
- Herrera, O. et al. *Enfermedades respiratorias infantiles*. Editorial Mediterraneo. Chile. 1995.
- Moser, C. et al. *Muscle size and cardiorespiratory response to exercise in Cystic Fibrosis*. American Journal of respiratory and critical care medicine. 2000. Vol 162. 1823-7.
- Sánchez, I. et al. *Consenso Nacional de Fibrosis Quística*. Revista pediátrica chilena. 2001. Vol. 72. 356-380.
- Aliño Pellicer S.F. et al. *Libro blanco de la Fibrosis Quística*. Editorial Galenas. Valencia. 2003
- Mañás Baena, E. et al. *Patología respiratoria: manual de actuación*. Editorial Ergon. Madrid. 2004
- Chollet, D. *Natación deportiva: Bases biomecánicas, técnicas y psicológicas, aprendizaje, evaluación*. Editorial Inde. 2004.
- Pinyol, C. *Movernos en el agua: desarrollo de las posibilidades educativas, lúdicas y terapéuticas en el medio acuático*. Editorial Paidotribo. 2002.
- Pérez, J.C. et al. *Deportes para minusválidos físicos, psíquicos y sensoriales*. Edita Comité Olímpico Español. 1994.
- Moreno Murcia, J.A. *Juegos acuáticos educativos: hacia una competencia motriz activa (6-12 años)*. Editorial Inde). 2001.
- Simard, C. et al. *Actividad física adaptada*. Editorial Inde. 2003.