

# ¿Es posible implementar programas de rehabilitación pulmonar en pediatría?

Rodrigo Torres

Programa Nacional de ventilación no invasiva

## Resumen

La rehabilitación pulmonar (RP) ha demostrado ser una importante herramienta en el tratamiento multidisciplinario de patologías respiratorias. La inclusión de la actividad física en esta población ha mostrado importantes mejoras en la calidad de vida. Si bien existe evidencia cada vez mayor de la efectividad de esta intervención en adultos, en niños la literatura es escasa. En Chile existen iniciativas aisladas que toman aspectos de la RP, pero aún no existe un programa formal de RP en pediatría. Esta revisión pretende analizar la factibilidad de implementar programas de RP en nuestro país a partir de la evidencia disponible.

**Palabras Claves:** Rehabilitación respiratoria, músculos respiratorios, entrenamiento.

## INTRODUCCIÓN

La inclusión de programas de rehabilitación pulmonar (RP) en la práctica médica habitual ha sido controvertida, debido principalmente a la dificultad de demostrar su beneficio terapéutico mediante ensayos controlados randomizados de buena calidad. Si bien existe abundante evidencia de este tipo de rehabilitación en pacientes adultos con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), no ocurre lo mismo con las patologías pediátricas, a excepción quizás, de la fibrosis quística (FQ). Sin embargo, existe una masa considerable de pacientes que padecen este tipo de enfermedades, que merman su funcionalidad general, y que inexorablemente ven afectada su calidad de vida<sup>(1)</sup>.

Las enfermedades respiratorias crónicas en pediatría se definen como: "la existencia de síntomas respiratorios permanentes que acompañan al niño por toda la vida o por un largo periodo de ella, pero que todas motivan alta frecuencia de controles y tratamientos prolongados que muchas veces son de alto costo"<sup>(1)</sup>. Estas enfermedades se pueden clasificar como se muestra en la tabla I.

Algunas patologías han aumentado su prevalencia debido a factores relacionados con el desarrollo tecnológico de la medicina como el desarrollo de UCI neonatal y pediátrica, aumento de las expectativas de vida de la población y aplicación de nuevos esquemas terapéuticos más efectivos<sup>(2)</sup>, lo que ha permitido que la mortalidad en pacientes pediátricos afectados de enfermedades respiratorias disminuya, dejando secuelas que deben ser tratadas con nuevos enfoques terapéuticos.

Los niños con enfermedades respiratorias crónicas tienen una función respiratoria deteriorada con una capacidad disminuida de realizar actividad física y con un desacondicio-

namiento físico general, lo que repercute en una calidad de vida alterada<sup>(1)</sup>. Es por lo anterior que debe existir una intervención física que revierta o disminuya el deterioro físico general de estos niños. El éxito de programas de rehabilitación respiratoria en adultos nos hace creer que si es posible este tipo de intervención en población pediátrica.

## REHABILITACIÓN PULMONAR

La rehabilitación pulmonar fue definida por el *American College of Chest Physicians*<sup>(3)</sup> en 1974 como: "arte de la práctica médica mediante el cual se formula un programa multidiscipli-

Tabla I.- Clasificación de las enfermedades respiratorias crónicas<sup>(1)</sup>

Grupo	Enfermedad
Asociadas a prematuridad	Displasia broncopulmonar
De origen genético	Fibrosis quística Diskinesia ciliar primaria
No infecciosa	Asma
Post-infecciosa	Secuelas de adenovirus
De origen neurológico o miopático	Parálisis muscular Distrofia muscular
Asociadas a otras enfermedades	Inmunodeficiencias Cardiopatías

Correspondencia: Rodrigo Torres. Kinesiólogo. Programa Nacional de Ventilación no Invasiva. E-mail: [hackrod@yahoo.com](mailto:hackrod@yahoo.com)

plinario diseñado individualmente, de tal manera que, mediante un diagnóstico preciso, terapia, apoyo emocional y educación, se consigue estabilizar o revertir la fisiopatología y la psicopatología de la enfermedad pulmonar y se procura el regreso del paciente a la mayor capacidad funcional posible para su alteración pulmonar y para su situación global de vida". Esta definición fue actualizada por el *National Health Institute* de los Estados Unidos (NIH)<sup>(4)</sup> el año 1994 como: "un servicio permanente multidisciplinario dirigido a personas con enfermedad pulmonar y a sus familias, generalmente realizado por un equipo interdisciplinario de especialistas, cuyo objetivo es conseguir y mantener para el individuo el máximo nivel de independencia y funcionamiento en la comunidad".

El equipo que realiza la RP debe ser multidisciplinario y debe tener entrenamiento en el manejo de las necesidades psicológicas, fisiopatológicas y educativas del paciente y de su familia. Este equipo debe ser formado por médico, enfermera, kinesiólogo, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, nutricionista, asistente social y psicólogo, que tengan conciencia que forman parte de un proceso con coordinación interior que busca conocer las necesidades, dificultades y logros alcanzados por el paciente y la familia en cualesquiera de sus esferas. Los objetivos deben ir orientados específicamente a cada paciente, pero existen objetivos generales que son comunes: Controlar y aliviar los síntomas y complicaciones fisiopatológicas del deterioro respiratorio y enseñar al paciente cómo alcanzar su máxima capacidad para llevar a cabo sus actividades de la vida diaria<sup>(3)</sup>. Es importante tener en cuenta que el objetivo no es precisamente volver a la normalidad a los pacientes, sino más bien que alcance la máxima funcionalidad dentro de sus capacidades.

La función del pediatra neumólogo será liderar y coordinar el equipo multidisciplinario, autoriza o indica el ingreso al programa de RP, solicita evaluaciones o exámenes, deriva en forma oportuna a subespecialistas, promueve la formación y entrenamiento del equipo<sup>(1,3)</sup>.

La función del kinesiólogo debe ser, partiendo de una evaluación inicial, realizar la terapia respiratoria que involucran a la higiene bronquial, diseñar el entrenamiento bajo un concepto de entendimiento de la bases científicas de la actividad física tanto de entrenamiento general como específico de la musculatura respiratoria para poder diseñar programas específicos de acuerdo a las características del paciente y su enfermedad. Debe ser capaz de pesquisar las complicaciones y avances del programa, debiendo tener la capacidad de responder ante una situación de emergencia y detener un programa si fuese necesario<sup>(1,3)</sup>.

Para medir la efectividad de los programas de RP, basta con analizar los programas aplicados a adultos en que una gran cantidad de estudios<sup>(5,6,13)</sup> demuestran reducción en el número de hospitalizaciones y de días de hospitalización, disminución en el uso de recursos, mejoría en el funcionamiento psicosocial, aumento en la capacidad de tolerancia al ejercicio y mejor desarrollo de las actividades de la vida diaria, beneficios que repercuten directamente en una mejor calidad de vida y en una mayor supervivencia de los pacientes con enfermedad pulmonar crónica.

## LA EVIDENCIA

En adultos existe abundante evidencia<sup>(3,6,7)</sup> de la efectividad de programas de entrenamiento aeróbico, no así en pediatría, en que sólo la FQ ha generado una gran cantidad de publicaciones con protocolos de entrenamiento y efectividad en la aplicación de los mismos<sup>(8)</sup>. En FQ el ejercicio aeróbico ha sido asociado con mejoras en el pronóstico de la enfermedad<sup>(9)</sup>. Un aumento en la expectativa de vida en 8 años, ha sido relacionado con la realización de actividad física<sup>(9,10)</sup>. Al contrario, los efectos del sedentarismo contribuyen al deterioro funcional en estos individuos<sup>(11)</sup>.

La actividad física incrementa la tolerancia al ejercicio en niños con FQ<sup>(12,13)</sup>. Aumenta la capacidad de trabajo, mejora el *fitness* cardiorrespiratorio, la resistencia de los músculos respiratorios y la función inmune de una manera notable<sup>(9,14-17)</sup>. Un meta-análisis de ejercicio más fisioterapia respiratoria<sup>(18)</sup> demuestra una mejoría clínica y estadísticamente significativa del volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF<sub>1</sub>). Aunque los datos puedan ser insuficientes se recomienda el uso de la fisioterapia más ejercicio como una alternativa eficaz. Los mejores resultados fueron obtenidos en programas supervisados<sup>(12,14,16,17,19,20)</sup>. Otros programas que incluían natación, ciclismo y cama elástica mostraron efectos positivos en tolerancia al ejercicio<sup>(16)</sup> capacidad de trabajo y mejora en la capacidad física<sup>(13,21,22)</sup>, fuerza de extremidades inferiores, producción de esputo<sup>(15,19)</sup>, disnea<sup>(23)</sup> y función pulmonar<sup>(19,24)</sup> Figura 1.

En un reciente análisis retrospectivo, Nixon y colaboradores<sup>(25)</sup> indicaron que la cantidad de tiempo ocupado en actividad física vigorosa y el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max) es significativamente menor en niños con FQ que en niños sanos. En cuanto a los niños asmáticos, la gran mayoría debería tener un rendimiento físico similar a los niños no asmáticos. El hecho que el asmático tenga un desacondicionamiento físico y una vida sedentaria estaría dado por una restricción impuesta principalmente por sus padres y por el médico<sup>(26)</sup>, sin tener una base científica sólida cuando el niño está en el período de intercrisis. □

Santuz y colaboradores<sup>(27)</sup> compararon niños asmáticos leves y moderados con niños controles en una prueba



Figura 1.- Niño realizando entrenamiento físico general.

incremental en un tapiz rodante. Demostraron que ambos grupos tenían las mismas demandas ventilatorias y capacidad aeróbica y, además no encontraron diferencias significativas entre niños que sufrían broncoespasmo por ejercicio y los que no lo sufrían. En cambio en el caso de asmáticos graves a severos, varios estudios han concordado en que estos sujetos presentan un menor consumo de oxígeno que sujetos normales. Un grupo de niños hospitalizados con asma grave a severa fueron entrenados en su condición aeróbica y se demostró que ellos eran capaces de mejorar la resistencia probada en carrera de 9 minutos<sup>(28)</sup>.

Existen varios estudios que muestran que programas de ejercicio aeróbico general<sup>(29-32)</sup> realizado en forma regular y la natación<sup>(33,34)</sup> mejora la capacidad física aeróbica, la capacidad de trabajo y el VO<sub>2</sub>max en niños portadores de asma. En una revisión de Satta y colaboradores<sup>(35)</sup> publicada el año 2000 de 48 artículos de actividad física en asma se obtienen resultados positivos expresados en menor necesidad de medicamentos, menor cantidad de visitas a las salas de emergencia, menor ausentismo escolar y por otra parte una mejoría en los parámetros espirométricos. El mal desempeño físico de estos sujetos puede estar relacionado al mal estado nutricional<sup>(28)</sup>, miopatía por uso de corticoides o desacondicionamiento físico<sup>(26)</sup>.

En las enfermedades neuromusculares (ENM) la evidencia del beneficio de la actividad física es controvertida principalmente respecto a la intensidad del ejercicio. En patologías de progresión lenta los programas de ejercicio de resistencia moderada han demostrado ser efectivos<sup>(36)</sup>, sin embargo los de resistencia elevada han demostrado ser contraproducente<sup>(37)</sup>. En cuanto al entrenamiento de la musculatura respiratoria, en estudios con sujetos con distrofia muscular de Duchenne y atrofia espinal tipo III, ha mostrado buenos resultados en mejoría significativa de fuerza<sup>(38)</sup>, sin embargo frente a la escasa bibliografía que los apoye la ATS no los recomienda a la espera de futuros estudios<sup>(37)</sup> Figura 2.

La fuerza muscular en niños portadores de ENM puede ser aumentada significativamente con el uso de ejercicios de



Figura 2.- Entrenamiento específico de la musculatura respiratoria.

fortalecimiento<sup>(39)</sup>; e incluso en patologías más rápidamente progresivas como la esclerosis lateral amiotrófica los ejercicios de fortalecimiento contra resistencia han tenido buenos resultados<sup>(40)</sup>.

Respecto al entrenamiento de musculatura respiratoria, el empleo de la válvula threshold para entrenamiento de musculatura inspiratoria en pediatría ha demostrado ser efectivo en pacientes portadores de mielomeningocele antes de ser sometidos a cirugía de escoliosis. En un estudio preliminar aún no publicado los sujetos aumentaron en forma significativa sus valores de presión inspiratoria máxima (pimax) y presión inspiratoria máxima sostenida (pims), índice directo de fuerza y resistencia de la musculatura inspiratoria<sup>(41)</sup>.

## NUESTRA REALIDAD

En Chile no existen programas de rehabilitación pulmonar infantil de manera formal. Las escasas iniciativas nacionales (Hospital Exequiel González, Hospital Padre Hurtado), no pasan de ser más que un esfuerzo individual tratando de establecer un programa, pero que no cumplen con los requisitos de la RP. Lo anterior podría ser debido a que sólo existen experiencias aisladas de profesionales que participan en mediciones de función pulmonar, por lo tanto es poca la formación en evaluaciones más acabadas de enfermos respiratorios crónicos. Esto lleva consigo el desconocimiento de esta alternativa como un campo profesional fértil y de demostrada eficacia a nivel internacional. El manejo de esta importante herramienta de evaluación se erige como un pilar fundamental que se debe adquirir antes del tratamiento de estos pacientes.

Si bien es escasa, pero cada vez mayor, la formación de profesionales a nivel nacional en esta área, es perfectamente posible fomentar la especialización e interés en la RP, partiendo desde instancias formales a nivel ministerial y fomentar a nivel de facultades de ciencias de la salud la incorporación de esta importante herramienta terapéutica en los programas establecidos de kinesiólogía respiratoria.

Cada vez existe más evidencia del efecto protector de la actividad física en la salud y calidad de vida de las personas. Desde la década de los 80, las encuestas muestran un alto nivel de sedentarismo, el cual es paralelo al incremento de obesidad en la población en general<sup>(41)</sup>. Esta tendencia es notoriamente marcada en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que debido a la poca realización de actividad física se produce en ellos un desacondicionamiento físico general que merma su calidad de vida, y por ende disminuye sus expectativas de vida. Además de lo anterior, se suma el estigma social con el que son identificados, en que los otros niños los excluyen de sus actividades sociales, los padres sobreprotectores y la imposibilidad, en muchos casos, de ingresar a la educación formal, sumergiéndolos cada vez más en un aislamiento social.

Uno de los pilares fundamentales de la RP es la educación que oriente a los padres y a los mismos pacientes respecto de la importancia de la actividad física y la correcta aplicación de los medicamentos, para que la familia se haga partícipe de

la rehabilitación de estos niños. Si no existen programas, se contribuye a la desinformación que influirá negativamente en la calidad de vida de estos pacientes. Los padres seguirán llevando a los niños cada vez que tengan un cuadro agudo, pero no incentivarán al niño a realizar actividad física, principalmente por desconocimiento de los beneficios de ésta.

En la actualidad los servicios de atención primaria atienden la demanda asistencial de patologías agudas, en pacientes de moderada gravedad, sin embargo, existe una gran cantidad de niños con enfermedad respiratoria crónica que asisten a estos centros solo resolviendo la reagudización de su cuadro de base. Estos niños están ocupando recursos del sistema público que pueden ser perfectamente reducidos con programas formales a nivel nacional de rehabilitación pulmonar. Quizás, se podría pensar que esta población es pequeña en comparación con la cantidad de niños con patologías agudas que aparecen cada invierno, pero debemos considerar, que muchas veces el sistema de atención terciario está colapsado debido a los niños con patologías crónicas que están ocupando camas y recursos.

Desde un punto de vista ético, se están vulnerando derechos fundamentales contenidos en la convención de los derechos de los niños de la UNICEF<sup>(42)</sup> que en su artículo 23 dice: "Los niños mental o físicamente impedidos tienen derecho a recibir cuidados y educación especiales para lograr su autosuficiencia e integración activa en la sociedad", cosa que no se está cumpliendo en este momento, relegando a estos niños a sus casas bajo la responsabilidad directa de sus padres, que por lo general desconocen los potenciales efectos nocivos de la enfermedad de su hijo, sin que el sistema de salud tanto público como privado ofrezca una alternativa distinta para resolver una exacerbación dejando de lado aspectos de acondicionamiento físico que influirían en aliviar su ya deteriorada calidad de vida.

Es importante destacar, que ya existen programas a nivel ministerial que cumplen con algunas características importantes para la rehabilitación pulmonar, como la oxigenoterapia domiciliaria y la reciente implementación de la ventilación mecánica no invasiva domiciliaria en atención primaria, donde la participación del kinesiólogo es protagónica. Estos son dos importantes pasos que pueden influir directamente en el soporte teórico y práctico de estos programas.

## CONCLUSIONES

Entonces, a la luz de los antecedentes, la evidencia cada vez mayor de la efectividad de los programas de RP, la necesidad de acoger asistencialmente a estos niños, la necesidad de fomentar un ambiente educativo a nivel intrafamiliar que sea beneficioso en la salud de estos pacientes, la exitosa experiencia en pacientes adultos de similares características, las tendencias mundiales de preocupación de la calidad de vida y el deseo de profesionales pioneros en desarrollar estos programas, si hacen posible la implementación de programas de rehabilitación pulmonar en pediatría y hacen imperativa la RP como

una alternativa válida para mejorar la calidad de vida de los enfermos respiratorios crónicos.

## REFERENCIAS

1. Puppo H. Rehabilitación Respiratoria en Pediatría. *Neumol Pediatr* 2007; 2: 21-28.
2. Puppo H, Vera R, Torres R, Kuo C. Evaluación de Musculatura Inspiratoria en Niños Portadores de Mielomeningocele. Libro de Resúmenes XVI Congreso Nacional de Kinesiología, Santiago, Chile, 2005:36.
3. ACCP/AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. Pulmonary Rehabilitation. Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Guidelines. *Chest* 1997; 112: 1363-96.
4. Pulmonary Rehabilitation Research, NIH Workshop Summary: *Am Rev Respir Dis* 1994; 49: 825-93.
5. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner C, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *American Review of Respiratory Disease*. 1991; 143: 9-18.
6. Ries AL. Pulmonary rehabilitation and COPD. 2005; 26: 133-41.
7. O'Donnell DE, McGuire M, Samis L, Webb KA. The impact of exercise reconditioning on breathlessness in severe chronic airflow limitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 2005-13
8. Orenstein Dm, Hovell MF, Mulvihill M, et al. Strength vs aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. 2004; 126: 1204-14.
9. Nixon P, Orenstein D, Kelsey SF, et al. The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med* 1992; 327: 1785-88.
10. Stanghelle JK, Michalsen H, Skyberg D. Five-year follow-up of pulmonary function and peak oxygen uptake in 16-year-old boys with cystic fibrosis, with special regard to the influence of regular physical exercise. *Int J Sports Med* 1988; 9(suppl): 19-24.
11. Bar-Or O. *Pediatric sports medicine for the practitioner*. New York, NY: McGraw-Hill, 1983
12. Braggion C, Cornacchia M, Miano A, et al. Exercise tolerance and effects of training in young patients with cystic fibrosis and mild airway obstruction. *Pediatr Pulmonol* 1989; 7: 145-52.
13. Andreasson B, Jonson B, Kornfalt R, et al. Long-term effects of physical exercise on working capacity and pulmonary function in cystic fibrosis. *Acta Paediatr Scand* 1987; 76: 70-75.
14. Orenstein DM, Franklin BA, Doershuk CF, et al. Exercise conditioning and cardiopulmonary fitness in cystic fibrosis: the effects of a three-month supervised running program. *Chest* 1981; 80: 392-98.
15. Salh W, Bilton D, Dodd M, et al. Effect of exercise and physiotherapy in aiding sputum expectoration in adults with cystic fibrosis. *Thorax* 1989; 44: 1006-8.
16. Edlund LD, French RW, Herbst JJ, et al. Effects of a swimming program on children with cystic fibrosis. *Am J Dis Child* 1986; 140: 80-83.
17. Keens TG, Krastins IR, Annamaker EM, et al. Ventilatory muscle endurance training in normal subjects and patients with cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis* 1977; 116: 853-60.
18. Thomas J, Cook DJ, Brooks D. Chest physical therapy management of patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 846-50.
19. Zach M, Purrer B, Oberwaldner B. Effect of swimming on forced expiration and sputum clearance in cystic fibrosis. *Lancet* 1981; ii: 1201-3.
20. Cerny F. Relative effects of bronchial drainage and exercise for in-hospital care of patients with cystic fibrosis. *Phys Ther* 1989; 69: 633-39.
21. Stanghelle JK, Hjeltnes N, Bangstad HJ, et al. Effect of daily short bouts of trampoline exercise during 8 weeks on the pulmonary function and maximal oxygen uptake of children with cystic fibrosis. *Int J Sports Med* 1988; 9(suppl): 32-36.
22. Gulmans VAM, de Meer K, Brackel HJL, et al. Outpatient exercise training in children with cystic fibrosis: physiological effects, perceived competence, and acceptability. *Pediatr Pulmonol* 1999; 28: 39-46.
23. O'Neill PA, Dodds M, Phillips B, et al. Regular exercise and reduction of breathlessness in patients with cystic fibrosis. *Br J Dis Chest* 1987; 81: 62-69.
24. Zach M, Oberwaldner B, Hausler F. Cystic fibrosis: physical exercise versus chest physiotherapy. *Arch Dis Child* 1982; 57: 587-89.
25. Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF. Habitual physical activity in children and adolescents with cystic fibrosis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 30-35.
26. Jardim JR, Mayer AF, Camelier A. Músculos respiratorios y rehabilitación pulmonar en asmáticos. *Arch Bronconeumol* 2002; 38: 181-88.
27. Santuz P, Baroldi E, Filipone M, et al. Exercise performance in children with asthma: is it different from that of healthy controls? *Eur Respir J* 1997; 10: 1254-60.
28. Rochester DF, Arora NS. The respiratory muscles in asthma. In: Lavietes MH, Reichman LB, editors. *Diagnostic aspects and management of asthma*. Norwalk: Purdue-Frederick CO, 1981.
29. Nickerson BG, Bautista DB, Namey MA, et al. Distance running improves fitness in asthmatic children without pulmonary complications or changes in exercise-induced bronchospasm. *Pediatrics* 1983; 71: 147-52.
30. Ludwick SK, Jones JW, Jones TK, et al. Normalization of breathing cardiopulmonary endurance in severely asthmatic children after bicycle ergometry therapy. *J Pediatr* 1986; 109: 446-51.
31. Strunk RC, Rubin D, Kelly L, et al. Determination of fitness in children with asthma. *Am J Dis Child* 1988; 142: 940-4.
32. Henriksen JM, Toftegaard-Nielsen T, Dahl R. Effects of physical training on plasma citrate and exercise-induced asthma. *Scand J Clin Lab Invest* 1981; 41: 225-9.

33. [Matsumoto I, Araki H, Tsuda K, et al. Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. *Thorax* 1999; 54: 196-201.
34. [Fitch KD, Morton AR, Blanksby BA. Effects of swimming training on children with asthma. *Arch Dis Child* 1976; 51: 190-4.
35. [Batta A. Exercise training in asthma. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40: 277-83.
36. [Kilmer DD, McCrory MA, Wright NC, et al. The effect of a high resistance exercise program in slowly progressive neuromuscular disease. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 560-63.
37. [Finder JD, Birnkrant D, Carl J, et al; . Respiratory Care of the Patient with Duchenne Muscular Dystrophy: ATS Consensus Statement. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170: 456-65.
38. [Gozal D, Thiriet P. Respiratory muscle training in neuromuscular disease: long-term effects on strength and load perception. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:1522-1527
39. [Thomas MA, Fast A, Bach JR. Diseases of the motor unit. In: DeLisa JD (ed). *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice*, ed. 3. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1988: 1545-73.
40. [Milner-Brown HS, Miller RG. Muscle strengthening through high-resistance weight training in patients with neuromuscular diseases. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 369-66.
41. [Ministerio de Planificación Nacional. Encuesta CASEN. 2000. Disponible en [http://www.mideplan.cl/publico/ficha\\_tecnica.php?cenid=19](http://www.mideplan.cl/publico/ficha_tecnica.php?cenid=19) Septiembre 2007.
42. [UNICEF. Convención sobre los derechos de los Niños. Disponible en [http://www.unicef.cl/derecho/derechos\\_ninos.htm](http://www.unicef.cl/derecho/derechos_ninos.htm) Septiembre 2007.