

¹Katedra Fizjoterapii w Chorobach Narządów Wewnętrznych AWF w Katowicach
Department of Physiotherapy in Internal Diseases Academy of Physical Education

²Katedra Fizjoterapii Układu Nerwowego i Narządu Ruchu AWF w Katowicach
Department of Physiotherapy in Disorders of Nervous and Locomotor System Academy
of Physical Education in Katowice

GRAŻYNA OSIADŁO¹, MAŁGORZATA MATYJA², MICHAŁ PLEWA¹

The assessment of selected spirometric parameters in cerebral palsy children in the course of 3-month physiotherapy treatment

Ocena wybranych parametrów spirometrycznych w mózgowym porażeniu dziecięcym w przebiegu trzymiesięcznego okresu usprawniania

Istnieją dwa główne czynniki strukturalne mające wpływ na powstanie niewydolności oddechowej u małych dzieci: rozmiar dróg oddechowych oraz niewystarczająca mechaniczna praca mięśni oddechowych [10]. Im młodsze dziecko tym odległość między poszczególnymi odcinkami dróg oddechowych jest mniejsza. Ponad 85% końcowych oskrzelików u dzieci ma średnicę mniejszą od 1mm. i nawet niewielka ilość zalegającego śluzu czy obrzęk mogą całkowicie zatkać ich światło. Sprzyja to szerzeniu się procesów zapalnych i infekcyjnych przechodzących z jamy nosowo – gardłowej do krtani i tchawicy oraz dolnych odcinków drzewa oskrzelowego i tkanki płucnej. W krótkich drogach oddechowych wdychane, chłodniejsze powietrze także oddziałuje drażniaco na nabłonek oskrzeli, gdyż występuje dłuższe w czasie wyrównywanie się temperatur powietrza wdychanego z ciepłotą ciała dziecka. Z kolei na mechaniczną ruchomość klatki piersiowej u dzieci m. innymi wpływ ma słaby rozwój mięśni brzucha, płaskie ułożenie żeber czy niewłaściwa pozycja ułożeniowa, mogące zaburzyć proces oddychania [8,10]. Ma to szczególne znaczenie w przypadku dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym (m.p.dz.), u których zaburzenia rozwoju napięcia posturalnego doprowadzają do zmian w układzie oddechowym. Nieprawidłowy rozkład i wielkość napięcia mięśniowego może wpłynąć na zmianę rytmu oddechowego (skrócenie fazy wydechowej) i spłylenie oddechu, a u starszych dzieci doprowadzić do zaburzeń mowy [2,4]. W przebiegu nieprawidłowego rozwoju psychomotorycznego dziecko nie ma możliwości wykonania ruchu o prawidłowej jakości. Przebywanie w przymusowej pozycji, często z odchyleniem głowy z otwartymi ustami i cofnięciem języka ograniczającym przepływ powietrza przez jamę ustną i nosową, powoduje upośledzenie sprawności wentylacyjnej płuc [1,3,5]. Następnym oddychaniem przez usta jest zespół oddechowo – połykowy, charakteryzujący się częstą zachorowalnością na zakażenia dróg oddechowych, deformacją zgryzu i wadliwą wymową. Ponadto, oddychanie przez nos wytwarza w jamach nosowych odpowiednie ciśnienie, będące warunkiem rozwoju kości szczęki [4].

Mając na uwadze konsekwencje oddechowe, pojawiające się u dzieci z mózgowym porażeniem w wyniku występującej u nich centralnej hipotonii posturalnej, przeprowadzono analizę niektórych parametrów spirometrycznych. Celem badań u dzieci z m.p.dz., usprawnianych metodą NDT-Bobath, była ocena wskaźników spirometrycznych mierzonych przed i po 3-miesięcznym cyklu nauki efektywnego oddychania.

MATERIAŁ

Badania spirometryczne przeprowadzono u 13 dzieci w wieku 8-17 lat (śr. 13 lat), o masie ciała 19-62 kg (śr. 39 kg) i wzroście 116-168 cm (śr. 144 cm). Wszystkie one usprawniane są w Ośrodku

Wychowawczo – Rehabilitacyjnym dla Dzieci Niepełnosprawnych w Jaworznie oraz w Gabinetie Rehabilitacyjnym w Sosnowcu. Oceniane dzieci prezentowały zespół objawów m.p.dz. z zaburzeniami w zakresie rozkładu i wielkości napięcia mięśniowego. Nie występowały u nich żadne objawy przewlekłych chorób układu oddechowego. Potrafiły, samodzielnie lub z pomocą, przyjąć pozycję siedzącą i stojącą. Rozwój intelektualny dzieci pozwalał im na rozumienie i spełnianie wszystkich poleceń.

Rodzice ocenianych dzieci byli na wstępie poinformowani o celu i rodzaju badań, na które wyrazili ustną zgodę.

METODA

Parametry spirometryczne mierzono za pomocą aparatu SpiroPro firmy Jaeger, przed i po 3-miesięcznej nauce efektywnego oddychania podczas usprawniania metodą NDT-Bobath. Każde dziecko, w pozycji siedzącej, z zaciśniętym nosem wykonywało przez ustnik do spirometru maksymalny wydech poprzedzony głębokim wdechem. Próbę wykonywano trzy razy, a najlepszą rejestrowano i za pomocą aparatu wyniki porównano z wartościami należnymi dla danego wieku i wysokości ciała (wg norm Zapletala). Dokonywano pomiarów następujących wskaźników:

VC [l] – pojemność życiowa płuc

FEV1 [l] – natężona pojemność wydechowa pierwszosekundowa

PEF [l/s] – szczytowy przepływ wydechowy

FEF25,75 [l/s] – natężony przepływ wydechowy w wybranych momentach -25% i 75% maksymalnego wydechu.

Badanych usprawniano indywidualnie metodą NDT-Bobath, a celem wspólnym dla wszystkich było dążenie do normalizacji napięcia mięśniowego poprzez torowanie prawidłowych wzorców posturalnych i motorycznych. Kinezyterapia oddechowa, dobierana także indywidualnie, polegała na nauce efektywnego, wydłużonego wydechu z uruchomieniem toru przeponowo – brzuszno oraz ćwiczeniach rozciągających przykurczone mięśnie klatki piersiowej.

Analizę różnic uzyskanych wyników przed i po usprawnianiu przeprowadzono przy pomocy testu t-Studenta dla prób zależnych.

WYNIKI

Uzyskane wyniki badania spirometrycznego, przeprowadzonego u dzieci z m.p.dz. przed i po 3-miesięcznym cyklu usprawniania przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości średnie (\pm SD) wskaźników spirometrycznych (w % tabelarycznej wartości należnej) u 13 dzieci z m.p.dz. badanych przed i po 3-miesięcznym cyklu usprawniania

Wskaźniki spirometryczne	Przed ćwiczeniami	Po ćwiczeniach	P
VC	44,69 \pm 16,87	58,84 \pm 16,45	0,01
FEV1	70,46 \pm 22,73	81,92 \pm 19,94	0,04
PEF	70,61 \pm 17,63	86,85 \pm 22,65	0,001
FEF 75	100,78 \pm 32,06	117,69 \pm 27,67	0,01
FEF 25	74,00 \pm 23,17	91,92 \pm 24,86	0,001

Z tabeli wynika, że u badanej grupy dzieci procentowe wartości wskaźników spirometrycznych były znacznie poniżej wartości należnych. Dotyczy to zarówno parametrów ocenianych przed jak i po cyklu ćwiczeń. Wyjątek stanowi pomiar przepływu wydechowego FEF75, który przed usprawnianiem mieścił się w granicach normy dla danej grupy wiekowej. Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie badane parametry wentylacyjne płuc poprawiły się znacząco po 3-miesięcznym cyklu ćwiczeń.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W trakcie prowadzenia badań zwracało uwagę zdyscyplinowanie dzieci oraz poważne podejście rodziców do prowadzonej fizjoterapii. Wiązało się to zarówno z pełnym zrozumieniem przez nich celu badań jak i korzyści prowadzonej terapii. Uzyskane, przed i po ćwiczeniach, wartości wskaźników spirometrycznych (za wyjątkiem FEF75) były poniżej normy. Wynikało to m. innymi z braku właściwej integracji pomiędzy stabilizacją a ruchomością poszczególnych części ciała, związanej z nieprawidłowym mechanizmem antygravitacyjnym u dzieci z m.p.dz. [1,2,5]. W przeprowadzonych badaniach oczekiwano poprawy parametrów wentylacyjnych płuc po zastosowaniu 3-miesięcznego cyklu ćwiczeń. Uzyskane rezultaty ocenianych wskaźników uległy znamiennej poprawie, średnio o 15,4%. Na szczególną uwagę zasługuje pojemność życiowa płuc (VC), która wprawdzie istotnie wzrosła po cyklu ćwiczeń, ale w badaniu wyjściowym jak i końcowym nadal odbiegała o około połowę od wartości należnej. Może to świadczyć o powstałych, w wyniku występującej centralnej hipotonii posturalnej, zmianach restrykcyjnych u badanych dzieci, co znajduje potwierdzenie w innych doniesieniach [9].

Kilku słów komentarza wymagają uzyskane rezultaty przepływów wydechowych (FEV1, PEF i FEF25). Wskazują one na lekkie zaburzenia wentylacji typu obturacyjnego, gdyż ich wartości rejestrowane przed cyklem były niższe od należnych o około 30%, a po cyklu terapii o około 13%. Podobnej oceny spirometrycznej 51 dzieci w wieku 7-18 lat z m.p.dz. dokonał w swoich badaniach Szopa i wsp. [9], w których sugeruje, iż obniżona pojemność życiowa płuc oraz upośledzenie zdolności wykonywania natężonego wydechu stanowią swoiste konsekwencje oddechowe mózgowego porażenia dziecięcego. Przypuszcza, że wynika to bezpośrednio z deficytu napięcia posturalnego we wczesnym okresie rozwoju psychoruchowego, a uzyskanie wartości FEV1 poniżej normy tłumaczy nie tyle zmianami obturacyjnymi, co niewydolnością mięśni wydechowych u dzieci z m.p.dz. Rothman [7] w swojej pracy z 1978 r. ocenia parametry spirometryczne w aspekcie stosowania ćwiczeń efektywnego oddychania u 10 dzieci z m.p.dz. usprawnianych metodą Bobath. Pięcioro z nich stanowiło grupę eksperymentalną, która dodatkowo poddawana była w/w ćwiczeniom. Z jego doniesienia wynika, że stosowanie u tych dzieci efektywnego oddychania poprawia pojemność życiową płuc (wzrost VC o 0.46 l po 5-7 minutowym czasie trwania ćwiczeń przez okres 8-tyg.). Parametr ten w grupie kontrolnej nie zmienił się. Natomiast parametr FEV1, mierzony w obu grupach, nie odbiegał od normy. W 1986 r. Nwaobi i Smith [6] opublikowali pracę, w której u 8 dzieci w wieku 5-12 lat z m.p.dz. przeprowadzili m. innymi badania VC i FEV1. Wskaźniki te wzrosły o ponad 50% po właściwie kontrolowanej pozycji siedzącej w stosunku do tych jakie uzyskano podczas siedzenia w standardowym wózku. Kontrolowana pozycja siedząca, wg autorów, ma korzystny wpływ na mowę oraz układ oddechowy, zapobiegając niedotlenieniu i nadciśnieniu płucnemu. Potwierdza się, że dominującym elementem obrazu klinicznego m.p.dz. jest centralna hipotonia posturalna, mająca m. innymi wpływ na układ oddechowy [5,6,9]. Można więc sądzić, że włączenie kinezyterapii oddechowej w usprawnianie takich dzieci jest skuteczną metodą poprawy stanu ich zdrowia, dając korzyści wentylacyjne płuc.

WNIOSKI

1. Nauka efektywnego oddychania wpływa korzystnie na wentylację płuc dzieci z mózgowym porażeniem, usprawnianych metodą NDT-Bobath.

PIŚMIENNICTWO

1. Borkowska M.: Uwarunkowania rozwoju ruchowego i jego zaburzenia w mózgowym porażeniu dziecięcym. Polskie Towarzystwo Terapeutów NDT-SI, Warszawa, 1999.
2. Czochońska J.: Wczesne rozpoznanie mózgowego porażenia dziecięcego. Postępy Rehabilitacji, 1993, 7, (2), 9-13.
3. Domagalska M. i wsp.: Neurorozwojowa koncepcja usprawniania dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym wg Bertę i Karela Bobath. Neurologia Dziecięca, 1996, 5, (10), 111-117.
4. Mackiewicz B.: Zapobieganie zaburzeniom oddychania przez nos u niemowląt. W: Profilaktyka w pediatrii (red.: B. Woynarowska). PZWL, Warszawa, 1998, 173-176.
5. Matyja M., Domagalska M.: Podstawy usprawniania neurorozwojowego według Bertę i Karela Bobathów. Śląska Akademia Medyczna, 1997.

6. Nwaobi O. M., Smith P. D.: Effect of adaptive seating on pulmonary function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 1986, 28 (3), 351-354
7. Rothman J.G.: Effects of respiratory exercises on the vital capacity and forced expiratory volume in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 1978, 58 (4), 421-425.
8. Szmigiel Cz.: Choroby układu oddechowego u dzieci i rehabilitacja oddechowa. W: Podstawy diagnostyki i rehabilitacji dzieci i młodzieży niepełnosprawnej (red. Cz. Szmigiel). Podręcznik dla studentów kierunku fizjoterapia, magistrów rehabilitacji oraz lekarzy pediatrów. AWF Kraków, 2001, 2, 169-180.
9. Szopa A. i wsp.: Konsekwencje oddechowe mózgowego porażenia dziecięcego. *Fizjoterapia*, 1996, 4, (1-2), 14-19.
10. Tecklin J. S.: *Fizjoterapia pediatryczna*. PZWL, Warszawa, 1996.

STRESZCZENIE

Celem podjętych badań było przekonanie się o możliwościach wentylacyjnych płuc u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym (m.p.dz.), usprawnianych metodą NDT-Bobath i dodatkowo poddanych 3-miesięcznej nauce efektywnego oddychania. U 13 dzieci w wieku 8-17 lat, prowadzonych w Ośrodkach Rehabilitacyjnych w Jaworznie i Sosnowcu, przed i po ćwiczeniach oddechowych aparatem SpiroPro dokonano pomiarów pojemności życiowej płuc (VC), natężonej pojemności wydechu (FEV1), szczytowego przepływu wydechowego (PEF), natężonego przepływu wydechowego w wybranych momentach maksymalnego wydechu (FEF25 i 75%). Z wyjątkiem FEF75 pozostałe wskaźniki spirometryczne w badaniu wyjściowym były znacznie obniżone (44 do 74 % wartości należnej), a po 3-miesięcznej nauce efektywnego oddychania wszystkie uległy znamiennej poprawie. Świadczy to o korzystnym wpływie ćwiczeń oddechowych na wentylację płuc dzieci z m.p.dz.

SUMMARY

The aim of the study was to evaluate ventilation abilities of children with cerebral palsy (CP), who have been treated with NDT-Bobath concept and who additionally underwent 3-month treatment of effective breathing exercises. The research was carried out in a group of 13 children aged between 8-17, who were the patients of Ambulatory Departments of Physiotherapy in Jaworzno and Sosnowiec. Spirometric parameters such as vital capacity (VC), forced expiratory volume (FEV1), peak expiratory flow (PEF) and forced expiratory flow (FEF25,75) were evaluated with the use of SpiroPro apparatus before and after 3-month treatment. The obtained results of mean values of measured parameters were all below desirable range before the 3-month treatment, except for FEF75 (44 – 74% of normal range). Though values of all parameters improved significantly after completion of therapy. We concluded that breathing exercises in CP children favourably affected their lung ventilation.