
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN - POLONIA

VOL.LX, SUPPL. XVI, 112

SECTIO D

2005

Akademia Świętokrzyska w Kielcach - Instytut Kształcenia Medycznego¹
Academy Świętokrzyska of Kielce – Medical Study Department

kier. Prof. dr hab. Waldemar Dutkiewicz

Agencja Usług Medycznych i rehabilitacyjnych „Maxmed” w Kielcach²

Agency of Medical Services „Maxmed” of Kielce

kier. Dr n. med. Grzegorz Gałuszka

Wyższa Szkoła Pedagogiki Resocjalizacyjnej „Pedagogium” w Warszawie³

Higher School of Pedagogics in Warsaw

kier. Prof. dr Marek Konopczyński

GRZEGORZ GAŁUSZKA¹, RENATA GAŁUSZKA¹, PAWEŁ OCHWANOWSKI³,
AGNIESZKA OCHWANOWSKA²

Research into influence of active verticalisation on muscular power in static and dynamic circumstances in general psychomotor rehabilitation in children with infantile cerebral palsy

Badania nad wpływem pionizacji aktywnej na siłę mięśniową w warunkach statyki i dynamiki u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym w ogólnym usprawnianiu psychoruchowym

Według najnowszych opinii mózgowe porażenie dziecięce określa się jako zespół objawów różnorodnych zaburzeń ruchowych, powstałych na skutek uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego, upośledzających rozwój psychiczny i fizyczny człowieka [2,3,4,8].

Do najbardziej znaczących objawów należą zaburzenia napięcia mięśni (spastyka, sztywność, wiotkość), zaburzenia koordynacji ruchów, zaburzenia odruchów postawy oraz równowagi, objawy towarzyszące (drgawki, zaburzenia ssania, połykania, żucia, rozwoju mowy, wzroku, słuchu, upośledzenie umysłowe) [1,3,6, 5,7].

CEL BADAŃ

Celem badań było stwierdzenie czy pionizacja aktywna z zastosowaniem pionizatora „Stand & go” wpływa na poprawę wybranych parametrów biomechanicznych takich jak: siła mięśniowa w warunkach statyki i dynamiki u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym oraz czy zastosowanie obok klasycznej kinezyterapii pionizacji aktywnej z zastosowaniem pionizatora „Stand & go” powoduje obniżenie napięcia spoczynkowego mięśni u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym?

MATERIAŁ I METODY

Badaniem została objęta grupa 60 dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym w wieku od 3 do 12 lat. Dzieci zostały skierowane przez Wojewódzką Poradnię Neurologiczną w Kielcach w latach 2000-2003, pochodzili z terenu województwa świętokrzyskiego. Do badań wzięto 60 osób i podzielono na 2 grupy po 30 osób.

U wszystkich pacjentów rozpoznano powyższy zespół objawów mózgowego porażenia dziecięcego o charakterze spastycznym przed ukończeniem trzeciego roku życia

Pacjenci stanowili wybrana grupę, różnorodną pod względem pochodzenia społecznego i miejsca zamieszkania.

Pacjenci zostali poddani kompleksowej rehabilitacji w warunkach ambulatoryjnych w Gabinetie Rehabilitacyjnym „Maxmed” w Kielcach przez okres 6 miesięcy.

30 pacjentów poddanych zostało programowi rehabilitacji ruchowej w oparciu o klasyczną kinezyterapię stosowaną w przypadkach zespołu mózgowego porażenia dziecięcego- grupa B (kontrolna), a u pozostałych 30 zastosowano dodatkowo program treningowy przy użyciu pionizatora „Stand & Go – grupa A (badana)

W imieniu zakwalifikowanych pacjentów zgodę na badania podpisywali ich prawni opiekunowie.

Tabela 1, Stan zdrowia pacjentów zakwalifikowanych do eksperymentu

Ciężkość objawów	dziewczynki	chłopcy	razem
Postać ciężka	3	7	10
Postać średnia	20	4	24
Postać lekka	11	15	26
razem	34	26	60

W pracy wykorzystano następujące metody, techniki i narzędzia badawcze:

- Wywiad- przeprowadzony z matką lub opiekunem prawnym dziecka, celem zebrania i uporządkowania informacji dotyczących : danych osobowych, lokalizacji i charakteru niedowładów, czynników wywołujących nasilenie lub powodujących osłabienie objawów, objawy towarzyszące (padaczka i in.), przebyte choroby, operacje, urazy.
- W trakcie badania podmiotowego opiekunowie dzieci zostali poinformowani, iż wyniki badań posłużą tylko celom naukowym.
- Skierowanie lekarskie- pacjenci zostali zakwalifikowani do eksperymentu badawczego przez Wojewódzką Poradnię Neurologiczną w Kielcach w latach 2000-2003, pochodzili z terenu województwa świętokrzyskiego. Do eksperymentu wzięto 60 osób i podzielono na 2 grupy po 30 osób.
- Pomiar siły w warunkach dynamiki

Przeprowadzono ocenę wypadkowej siły w/w mięśni. Badania dokonano za pomocą elektronicznego układu pomiaru siły „Tilmet 26”. Aparat jest wyposażony w układ tensometryczny, przetwarzającą działającą na niego siłę na napięcie elektryczne. Wejście tego układu jest połączone z wejściem programowym cyfrowego woltomierza. Dokonuje on pomiaru napięcia jako funkcji siły (U (F)). Układ progowy formuje impuls elektryczny w chwili, gdy napięcie z układu tensometrycznego przekroczy określoną wartość. Wejście układu progowego połączone z wejściem układu sterującego. Układ sterujący połączony jest z drugim wejściem licznika czasu oraz woltomierzem.

Woltomierz dokonuje jednokrotnego pomiaru siły w chwili uruchomienia przez nią licznika czasu. Licznik startuje wraz z początkiem narastania siły i zatrzymuje się po dokonaniu pomiaru przez woltomierz. Zapewnia to natychmiastową informację o wartości maksymalnej siły i czasie potrzebnym na jej osiągnięcie. Użycie cyfrowych mierników napięcia i czasu pozwala na znaczne zwiększenie dokładności odczytu.

Aparat jest wykorzystywany do badania siły mięśni w trakcie pracy izometrycznej i dynamicznej (co ma zastosowanie w kontroli postępów rehabilitacji). Jako wartość pomiaru przyjęto tutaj moment siły, iloczyn:

$$\begin{array}{ccc} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ M = F \times R \end{array}$$

M- moment siły

F- siła

R- ramię siły

Jego minimalnym wynikiem był czas połówkowy narastania siły maksymalnej $t=0,5max$

- Badanie siły mięśniowej w warunkach statyki

Jako wskaźnik wytrzymałości statycznej przyjęto spadek siły maksymalnej mięśnia w trakcie 15-sekundowego napięcia izometrycznego.

Wynik określono jako różnicę siły w niutonach (N). Badania dokonano za pomocą elektronicznego układu pomiaru siły „Tilmet 26”.

WYNIKI

Tabela 2. Wartości wybranych parametrów biomechanicznych narządu ruchu dzieci w grupie badanej i kontrolnej przed i po cyklu usprawniania.

Rodzaj badanego parametru	Przed terapią		Po terapii		
	X	SD	X	SD	P
Czas połówkowy narastania siły maksymalnej	248,3	16,5	215,3	14,1	0,05
Wskaźnik zmęczenia statycznego mięśni	67,2	15,3	48,4	12,2	0,05

X- średnia

SD-odchylenie standardowe

P- poziom istotności

Tabela 3. Wartość wybranych parametrów funkcji narządu ruchu dzieci z grupy kontrolnej na początku i na końcu kinezyterapii

Rodzaj badanego parametru	Przed terapią		Po terapii		
	X	SD	X	SD	P
Czas połówkowy narastania siły maksymalnej	236,1	15,3	229,9	14,8	n.ist
Wskaźnik zmęczenia statycznego mięśni	52,6	13,3	39,8	12,4	0,05

X- średnia

SD-odchylenie standardowe

P- poziom istotności

Z wyników otrzymanych na podstawie pomiarów funkcji narządu ruchu stwierdzono, iż zarówno w grupie eksperymentalnej jak i kontrolnej nastąpiły pozytywne zmiany.

Największe różnice między wynikami uzyskanymi na początku i na końcu badań stwierdza się w grupie poddanej kinezyterapii wspomaganą pionizacją aktywną. Średnia wyników uzyskanych z pomiaru funkcji czasu połówkowego narastania siły maksymalnej w grupie badanej wyraźnie zmalała: z $x=248,3$ do $x=215,3$

W grupie kontrolnej po upływie 6 miesięcy także stwierdzono spadek czasu narastania siły (z $x=236,1$ do $x=229,9$), lecz w mniejszym stopniu, na poziomie nieistotnym.

Poziom zmęczenia statycznego mięśni w sposób istotny obniżył się zarówno w grupie eksperymentalnej. Przed terapią $x=67,2$, po terapii wynosił $x=48,4$. W grupie kontrolnej przed terapią $x=52,6$ po terapii $x=39,8$.

DYSKUSJA

Upośledzenie siły mięśniowej u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym w warunkach statyki i dynamiki jest wynikiem braku koordynacji w działaniu grup mięśniowych agonistycznych, antagonistycznych i synergistycznych. Jest to zjawisko charakterystyczne dla porażenia spastycznego [3,7].

Pod wpływem długotrwałe utrzymującego się zwiększonego napięcia mięśniowego, kończyny górne i dolne znajdują się w wymuszonym, nie fizjologicznym ułożeniu. Powoduje ono przykurcze i deformacje w obrębie stawów tych kończyn. Ruchy takich kończyn cechują się spowolnieniem oraz licznymi współruchami (reakcje skojarzone). Charakterystyczne są prymitywne wzorce ruchowe [5].

W celu zmniejszenia wyżej opisanych patologicznych objawów opracowano specjalny model usprawniania oparty o kinezyterapię w połączeniu z pionizacją aktywną z zastosowaniem pionizatora „Stand & go”.

Po dokonaniu powtórnych pomiarów wcześniej wymienionych funkcji w otrzymanym materiale stwierdzono, że kinezyterapia w połączeniu z pionizacją aktywną z zastosowaniem pionizatora „Stand & go” wpływa korzystnie na parametry biomechaniczne. U badanych dzieci występowała postać spastyczna mózgowego porażenia dziecięcego.

Spastyczność jest wyrazem przewagi mechanizmów tonujących i pobudzających na poziomie pnia i rdzenia nad zmniejszonymi lub całkowicie zniwelowanymi wpływami hamujących obszarów wyżej położonych (układu piramidowego), co jest związane z uszkodzeniem tych obszarów. Inaczej można określić, że jest to wzmożona aktywność układu gamma i objawia się znaczną reaktywnością mięśnia na rozciąganie. Stawiany przez spastyczny mięsień opór jest największy na początku ruchu i ustępuje

w trakcie dalszego rozciągania (jest to tzw. objaw scyzorykowaty).[8] Takie ustępowanie napięcia tłumaczy się aktywacją narządu Golgiego w rozciągającym mięśniu i ich hamującym wpływem na motoneurony alfa (tzw. reakcja wydłużania) [7]. Większą spastyczność obserwuje się w mięśniach o działaniu antygrawitacyjnym i mięśniach położonych dystalnie. Spastyczności towarzyszą odruchy miototyczne, klonusy, zmiany napięcia mięśniowego niezależne od woli.

WNIOSKI

1. Proces usprawniania przebiega szybciej jeżeli zastosuje się pionizację aktywną, poprawie ulegają parametry biomechaniczne narządu ruchu dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym, zwiększając siłę mięśni w warunkach dynamiki.
2. U dzieci w grupie gdzie zastosowano pionizację przy użyciu pionizatora „Stand & go” stwierdzono zmniejszenie spastyki mięśniowej.
3. Proces usprawniania dziewczynek przebiega szybciej niż u chłopców.
4. Najlepsze efekty terapeutyczne stwierdzono w przedziale wiekowym od 3 do 5 lat, najslabsze w przedziale 11-12 lat.
5. Obie wybrane do eksperymentu metody terapeutyczne przyniosły poprawę wybranych parametrów biomechanicznych. Żadna jednak nie okazała się na tyle skuteczna, by przyniosła pełne efekty terapeutyczne u wszystkich pacjentów.

LITERATURA

1. Aicardi J.: Epilepsy in Brain - injured children. Dev. Med. Child Neurol. 1990; 32-191-202.
2. Albright A.L. Baclofen in the treatment of cerebral palsy. Journal of Child Neurology, 1996,11
3. Albright A.L., Barron W.B., Fasick M.P., Polinko P., Janosky J., Continuous intrathecal baclofen infusion for spasticity of cerebral origin, Journal of the American Medical Association, 1993, 270
4. Maciarz A., Dziecko niepełnosprawne: podręczny słownik terminów. Verbum, Zielona Góra 1993
5. Peacock W.J., Arens L.J., Selective posterior rhizotomy for the relief of spasticity in cerebral palsy. South African Medical Journal, 1992,63
6. Penn R.D., Intrathecal baclofen for spasticity of spinal origin: seven years of experience. Journal of Neurosurgery, 1992, 77
7. Russel D., Gowland C., Hardy S., Lane V.I., Plews N., Mc Gavin H., Cadman D., Jarvis S., Gros Motor Functional Measurement Manual. Hamilton, Ontario Neurodevelopmental Clinical Research Unit, McMaster University, 1993
8. Watts H.G., Gait laboratory analysis for preoperative decision making in spastic cerebral palsy. Journal of Pediatric Orthopaedics, 1994, 14

STRESZCZENIE

Celem badań było stwierdzenie czy pionizacja aktywna z zastosowaniem pionizatora „Stand & go” wpływa na poprawę wybranych parametrów biomechanicznych takich jak: siła mięśniowa w warunkach statyki i dynamiki u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym.

Badaniem została objęta grupa 60 dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym w wieku od 3 do 12 lat. 30 pacjentów usprawniano klasyczną kinezyterapią stosowaną w mózgowym porażeniu dziecięcym (grupa B -kontrolna), a u pozostałych 30 zastosowano dodatkowo program treningowy przy użyciu pionizatora „Stand & Go (grupę A -badana). Na podstawie wyników badań sformułowano następujące wnioski: pierwsze efekty terapii uzyskuje się nie wcześniej niż po 4 miesiącach terapii, usprawnianie przebiega szybciej jeżeli stosuje się pionizację aktywną, poprawie ulegają parametry biomechaniczne narządu ruchu dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym, zwiększając siłę mięśni w warunkach dynamiki oraz zmniejszenie spastyki mięśniowej. Proces usprawniania dziewczynek przebiega szybciej niż u chłopców. Najlepsze efekty terapeutyczne stwierdzono w przedziale wiekowym od 3 do 5 lat, najgorsze w przedziale 11-12 lat.

SUMMARY

The object of the research was to find out whether active verticalisation using the verticaliser „Stand & go” has an influence on improvement in selected biomechanical parameters such as muscular power in static and dynamic circumstances in children with infantile cerebral palsy.

The research included 60 children with infantile cerebral palsy aged 3 to 12. Thirty patients were rehabilitated using classic kinesitherapy applied in infantile cerebral palsy (group B – control), whereas in the other 30, a training programme using the verticaliser Stand & Go was additionally used (group A –research group). On the basis of the research results the following conclusions were drawn: the earliest effects are obtained no sooner than after 4 months of the therapy, rehabilitation is quicker if active verticalisation is applied, improvement occurs in biomechanical parameters of the motor organ in children with infantile cerebral palsy, which results in growth of muscular power in dynamic circumstances and reduction of muscular spasticity. The process of improvement in girls is quicker than in boys. The best results of the therapy were observed in the age range 3 to 5 years, the worst in the range 11-12 years.