

ANDRZEJ STOLARZ, ANDRZEJ SUCHANOWSKI

REEDUKACJA POSTAWY U DZIECI Z BOCZNYM SKRZYWIENIEM KRĘGOSŁUPA – PRZYKŁADY ĆWICZEŃ WYKONYWANYCH W POZYCJI SIEDZĄCEJ Z WYKORZYSTANIEM APARATU SKOL-AS

Innowacyjność urządzenia SKOL-AS związana jest z unikatową konstrukcją aparatu, który korzysta z fizjologicznych i biomechanicznych uwarunkowań organizmu. Rehabilitacja z użyciem tego urządzenia umożliwia realizację terapii w sposób niemożliwy do osiągnięcia do tej pory, tzn. za pomocą jednego urządzenia i dostosowanej do niego metody terapeutycznej.

Założenia teoretyczne i metodyka postępowania terapeutycznego w korekcji bocznych skrzywień kręgosłupa (BSK) z wykorzystaniem aparatu SKOL-AS opisana została w opracowaniach zwartych i artykułach z lat 2012–2015 [7–14]. Innowacyjność SKOL-AS dotyczy unikalnej konstrukcji aparatu, która umożliwia realizację terapii w niemożliwy do osiągnięcia do tej pory sposób, tzn. za pomocą jednego urządzenia i dostosowanej do niego metody terapeutycznej. Aparat charakteryzuje się zwartą strukturą, w której wykorzystany jest szereg elementów stabilizujących ciało pacjenta w strukturze aparatu (pelot) oraz dźwigni oddziałujących na poszczególne

gólne odcinki kręgosłupa (derotujących i reklinujących). Dzięki możliwości przesuwu pelota oraz dźwigni możliwe jest oddziaływanie trój płaszczyznowe, co stanowi jedną ze składowych innowacyjności tego urządzenia (zdj. 1 i 2). Ponadto struktura urządzenia pozwala na trójczynnikowe działanie, korygujące ustawienie biernego układu stabilizującego (kośćca), właściwą mobilizację czynnego układu stabilizującego (mięśnie) oraz – konieczne w tej metodyce – kontrolne zaangażowanie neuroregulacyjne (układ nerwowy) – za pomocą konstrukcyjnie zainstalowanych manometrów (stabilizerów), umożliwiających kontrolę i autokontrolę ruchu poprzez *biofe-*

edback. Dodatkowo aparat wyposażony jest w niestabilne siedzisko, które wprowadzając pacjenta w warunki dysbalansu, powoduje pobudzenie mięśni głębokich, wpływa na odtworzenie propriocepcji i koordynacji, a w efekcie potęgując efekt terapeutyczny osiągnąć dzięki określonym ćwiczeniom wykonywanym przez pacjenta w aparacie SKOL-AS (zdj. 3).

METODYKA ĆWICZEŃ

Metodyka ćwiczeń procesu reedukacji postawy za pomocą aparatu SKOL-AS została opracowana na podstawie przedstawionych poniżej wytycznych:

- 1) Uświadomienie dziecku wady.
- 2) Nauczenie korygowania wady przez oprowadzanie globalnej korekcji.
- 3) Wytworzenie możliwości i umiejętności długotrwałego utrzymania skorygowanej postawy.
- 4) Wyrobienie nawyku prawidłowej postawy również w pozycjach: siedzącej, stojącej i w czynnościach codziennych.

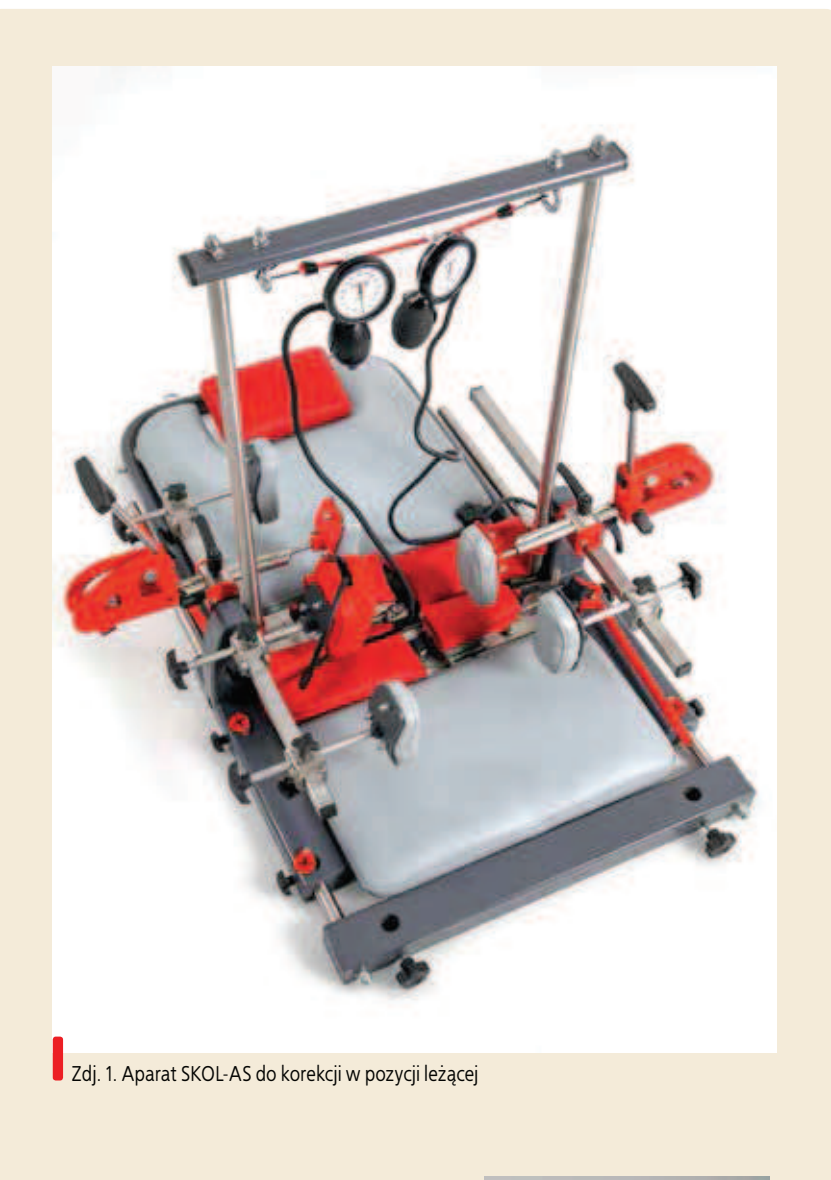
Autorzy wspomnianej metodyki, wykorzystując do terapii aparat SKOL-AS, uzasadniają konieczność przeprowadzenia ćwiczeń w dwóch obszarach:

- w pierwszym działaniu koncentrują na odtworzeniu prawidłowej struktury i funkcji biernego i czynnego mechanizmu stabilizującego oraz sprawującego nad nimi kontrolę ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Ćwiczenia prowadzone są w pozycji leżącej na plecach przy zachowaniu trój płaszczyznowej korekcji kręgosłupa. Jest to postępowanie przygotowujące, a zarazem warunkujące osiągnięcie zasadniczego celu realizowanego w kolejnym (drugim) obszarze ćwiczeń, jakim jest nauczanie przyjmowania i utrzymania prawidłowej postawy ciała w warunkach statycznych i dynamicznych,
- w drugim obszarze ćwiczeń – łącząc trój płaszczyznową czynno-bierną korekcję z technikami stymulacji proprioceptywnej, a także wykorzystując zastępcze sprzężenie zwrotne, dąży się do zaprogramowania w OUN nowego wzorca prawidłowej postawy.

Ćwiczenia wykonywane są teraz w pozycjach wysokich w zamkniętych i półzamkniętych łańcuchach kinematycznych na stabilnym, a następnie niestabilnym podłożu [8].

Działania umożliwiające ponowne nabywanie umiejętności przyjmowania i utrzymania prawidłowej postawy nazywa się reedukacją posturalną. Do utrzymania bądź odtworzenia prawidłowej postawy niezbędne są następujące uwarunkowania:

- prawidłowa budowa kostno-stawowa, która warunkuje stabilność strukturalną co umożliwia prawidłowe przeniesienia obciążeń i utrzymanie równowagi. Szczególną uwagę należy zwrócić na rozkład sił ściskająco-rozciągających, jakie występują po obu stronach kręgosłupa,
- właściwe funkcjonowanie czynnego mechanizmu stabilizującego, co decyduje o stabilności funkcjonalnej. Pod tym pojęciem rozumie się m.in. doprowadzenie do prawidłowej długości i elastyczności mięśni oraz ich siły i wytrzymałości. Jeżeli stabilność strukturalna jest podstawowym warunkiem utrzymania równowagi, to stabilność funkcjonalna jest niezbędna do jej regulacji,
- prawidłowe przewodnictwo czuciwo-ruchowe na wszystkich poziomach ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Badania wykazały, że dzieci z bocznym skrzywieniem kręgosłupa mają problem z oceną i odczuwaniem swojej wadliwej postawy, co może być następstwem zaburzeń czucia proprioceptywnego i prowadzić do zmiany wzorca przestrzennego postawy [1, 2]. Istotnym czynnikiem doprowadzającym do upośledzenia czucia pozycji może być też dysfunkcja systemu analizującego informacje, która odbywa się na poziomie analizatorów rdzeniowych, podkorowych i korowych,
- wpływ na reedukację i sterowanie postawą ciała mają informacje sensomotoryczne z receptorów czucia głębokiego, eksteroreceptorów wzroku i narządu równowagi. Szczególnie istotne są informacje z receptorów czucia głębokiego,



Zdj. 1. Aparat SKOL-AS do korekcji w pozycji leżącej

ponieważ nieprawidłowa informacja z układu somatosensorycznego prowadzi do znacznego zwiększenia wychwiał ciała niż w przypadku deficytu układu wzrokowego lub przedsionkowego czy obu tych układów [5].

Aparat SKOL-AS wykorzystywany w ćwiczeniach reedukacji postawy umożliwia realizację powyższych uwarunkowań poprzez doprowadzenie do optymalnej czynno-biernej korekcji kręgosłupa w warunkach działania sił ciężkości, a także stymulacji struktur ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego [3].



Zdj. 2. Aparat SKOL-AS do korekcji w pozycji siedzącej

Zakładając, że przyczyną wadliwej postawy może być zaburzenie w systemie aferencji, proponuje się wykonywanie ćwiczeń w zamkniętych łańcuchach kinematycznych na stabilnym podłożu z położeniem akcentu na trójpłaszczyznową korekcję kręgosłupa. Realizując takie założenie, doprowadza się do zbliżenia postawy ciała do normy w sensie mechanicznym. W konsekwencji tych działań równoważy się również rozkład sił ściskająco-rozciągających poprzez trakcje powierzchni stawowych po wklęsłej i kompresji po wypukłej stronie skrzywienia. Należy podkreślić, że wykonywanie ćwiczeń w zamkniętych łańcuchach kinematycznych ma istotny wpływ na proprio- i mechanoreceptory. Badania przeprowadzone przez fizjologów wykazały, że u dzieci z BSK, których kąt skrzywienia jest powyżej 25° (kąta Cobba), odtworzenie prawidłowego wzorca postawy w oparciu o własne doznania proprioceptywne jest niewystarczające. Stwierdzono, że u 88% badanych uzyskuje się pełną symetrię skrzywienia kręgosłupa po zastosowaniu zastępczego sprzężenia zwrotnego [3]. Z tego też względu zaleca się, aby w postępowaniu korekcyjnym prowadzonym za pomocą aparatu SKOL-AS wykorzystywać sprzężenia zwrotne zarówno podczas ćwiczeń na stabilnym, jak i niestabilnym podłożu. Nowotny uważa, że jeżeli na drodze odpowiedniego postępowania korekcyjnego będzie stwarzało się morfologiczne przesłanki dla sukcesywnego zbliżenia postawy do normy w sensie mechanicznym, to poprzez ćwiczenia korekcyjne opierające się na zastępczym sprzężeniu zwrotnym będzie się jednocześnie uzyskiwać podobny efekt, lecz dotyczący już kształtowania nawyku prawidłowej postawy.

PRZYKŁADY ĆWICZEŃ

1 Czynne przyjmowanie skorygowanej pozycji kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej – przykład ćwiczenia dla dzieci ze skrzywieniem kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

Aktywną korekcję kręgosłupa rozpoczyna się od ustawienia odcinka lędźwiowe-



Zdj. 3. Ćwiczenia w pozycji siedzącej na niestabilnym siedzisku

go w pozycji neutralnej. Następnie dziecko wykonuje czynny ruch korygujący odcinek piersiowy do pozycji „O” (ustawienie neutralne, anatomiczne), który określa się, trzymając palce na wyrostkach kolczystych.

Pozycję tę zaznacza się, przykładając z boku ciała stabilizer (pelotę z wypełnianą powietrzem poduszką połączoną z manometrem) piersiowy (utrzymującą prawidłową neutralną pozycję odcinka lędźwiowego). Dziecko musi zapamiętać wskazania stabilizera piersiowego.

Pacjent utrzymuje pozycję neutralną dla odcinka lędźwiowego, a terapeuta naciska pelotą reclinującą na wypukłą stronę skrzy-

wienia do momentu uzyskania punktu „O” i wytrzymuje ten nacisk przez ok. 15 s. Zadaniem dziecka jest utrzymanie skorygowanej pozycji po zwolnieniu nacisku peloty reclinującej, następnie czynne zwiększenie nacisku na stabilizer lędźwiowy z wytrzymaniem pozycji zgodnie z założeniem metodycznym. Należy podkreślić, że przyjęcie pozycji neutralnej z następującą kompresją powierzchni stawowych doprowadza do ustawienia kręgosłupa w tzw. pozycji NSR.

Kolejnym krokiem jest utrzymanie skorygowanej pozycji kręgosłupa z równoczesnym wprowadzeniem powolnego



Zdj. 4. Ćwiczenia w pozycji siedzącej na stabilnym podłożu

ruchu wyprostowania w kolanie jednej kończyny dolnej (kkd), a następnie obu ułożonych na rolce. Wzmacnia to w istotny sposób napięcie mięśni odpowiedzialnych za utrzymanie korekcji i stabilizację kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

Cel ćwiczenia: nauka czynnego przyjmowania skorygowanej pozycji kręgosłupa lędźwiowego.

2 Czynne przyjmowanie skorygowanej pozycji kręgosłupa – propozycja ćwiczeń dla dzieci ze skrzywieniem kręgosłupa w odcinku piersiowym.

Odcinek lędźwiowy ustawia się w pozycji neutralnej. Pozycję tę zaznacza się, przykładając z boku ciała stabilizer.

Aktywną korekcję kręgosłupa piersiowego rozpoczyna się od pozycji swobodnej (nieprawidłowej). Terapeuta naciska kątową pelotą reclinującą na garb żebrowy do momentu uzyskania pozycji „O”. Następnie dziecko wykonuje dalszy czynny ruch, naciskając w odcinkiem piersiowym na stabilizer ułożony po wklęsłej stronie skrzywienia z równoczesną kontrolą i utrzymaniem prawidłowej pozycji odcinka lędźwiowego. Dziecko musi zapamiętać wskazania stabili-

zera piersiowego, tak aby o zwolnieniu nacisku peloty reclinującej zachować korekcję kręgosłupa w odcinku piersiowym i lędźwiowym. Należy uświadamiać pacjentowi różnicę, jaka występuje w aktywności mięśni, które najpierw są w pozycji swobodnej kręgosłupa (nieprawidłowej), a następnie w skorygowanej.

W początkowym okresie ćwiczeń wykorzystanie informacji wzrokowej jest bardzo korzystne, ale stanowi etap przejściowy w uzyskiwaniu korekcji tylko w oparciu o informacje z proprioceptorów.

W dalszym okresie terapii zalecamy pacjentowi aby siłą czynnego nacisku na stabilizery piersiowy utrzymywana była na stały poziomie, a w tym samym czasie dziecko zaczyna naciskać prawym łukiem żebrowym na stabilizer ułożony pod prawą pierś. Doprowadzamy w ten sposób do trójpłaszczyznowej korekcji odcinka piersiowego kręgosłupa.

Cel ćwiczenia: nauka i utrzymanie trójpłaszczyznowej korekcji całego kręgosłupa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na odcinek piersiowy.

W przypadku dysfunkcji systemu analizującego informacje z obwodu ciała zaleca się ćwiczenia w półzamkniętych łańcuchach kinematycznych na niestabilnym podłożu, co przyczyni się do stymulacji analizatorów rdzeniowych, podkorowych i korowych.

PRZYKŁADY ĆWICZEŃ NA NIESTABILNYM PODŁOŻU ODDZIAŁUJĄCE NA FUNKCJĘ ANALIZATORÓW RDZENIOWYCH PODKOROWYCH I KOROWYCH

Dziecko siedzi w aparacie SKOL-AS na niestabilnym podłożu z upuszczoną blokadą. Peloty reclinujące zamocowane są w aparacie SKOL-AS po wypukłej stronie skrzywienia. W początkowym etapie ćwiczeń pelota stabilizująca pachowa może wspierać i ułatwiać utrzymanie prawidłowej pozycji kręgosłupa lub dziecko wypycha głowę do góry, naciskając na poduszkę stabilizera – elongacja kręgosłupa. Stabilizery lędźwiowy i piersiowy kontrolujące kształt kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej znajdują się po wklęsłej stronie. W ko-

rekcji skrzywienia w płaszczyźnie poprzecznej stabilizer lędźwiowy i piersiowy ułożony jest po wklęsłej stronie skrzywienia.

PRZYKŁADY ĆWICZEŃ

1 Pozycja wyjściowa. Poduszka sensoryczna ułożona jest pod stopami pacjenta. Elongacja kręgosłupa.

Wzrastający nacisk pelotami reklinującymi (lędźwiową i piersiową) na wypukłą stronę skrzywienia piersiowego i lędźwiowego do punktu „O” – należy zapamiętać wskazania manometru.

Następnie zwalnia się nacisk pelot, a zadaniem dziecka jest utrzymanie skorygowanej pozycji. Terapeuta naciska naprzemiennie na głowę dziecka w celu wytracenia go z równowagi.

Cel ćwiczenia: wzmocnienie kontroli na poziomie rdzeniowym – wykorzystanie odruchu miotającego na rozciąganie. Uzyskuje się szybką odpowiedź na bodziec.

2 Dziecko siedzi w aparacie na niestabilnym podłożu z opuszczoną blokadą. Stopy położone są na rolkach. Elongacja kręgosłupa.

Wzrastający nacisk pelotami reklinującymi (lędźwiową i piersiową) na wypukłą stronę skrzywienia piersiowego i lędźwiowego do punktu „O” – należy zapamiętać wskazania manometru. Następnie zwalnia się nacisk pelot, a zadaniem dziecka jest utrzymanie skorygowanej pozycji podczas wypychania naprzemiennego stóp w celu utraty równowagi. Utrzymanie skorygowanej pozycji kręgosłupa z kontrolą, a następnie bez kontroli wzroku. Czas i liczba powtórzeń zależna od założeń metodycznych. Podczas wykonywania ćwiczenia występuje skurcz izometryczny, który stanowi tymczasowy przejściowy środek do osiągnięcia zamierzonego celu, jakim jest czynna korekcja kręgosłupa. W późniejszym okresie można dodatkowo lekko naciskać naprzemiennie na głowę dziecka w różnych kierunkach.

Cel ćwiczenia: wzmocnienie kontroli na poziomie podkorowym – odtwarzane są synergie posturalne i regulacje napięcia mięśni posturalnych.

3 Nauka czynnego przyjmowania skorygowanej pozycji kręgosłupa.

Aktywną korekcję kręgosłupa rozpoczyna się od pozycji swobodnej (nieprawidłowej). Dziecko wykonuje czynny ruch korygujący do pozycji „O”, który określa się, trzymając palce na wyrostkach kolczystych. Pozycję tę zaznacza się, przykładając z boku ciała stabilizer lędźwiowy, a następnie powtarza tę czynność dla odcinka piersiowego (utrzymując prawidłową pozycję odcinka lędźwiowego). Dziecko musi zapamiętać wskazania stabilizera. Zadaniem jest wielokrotne naprzemiennie przejście z pozycji swobodnej do skorygowanej pozycji kręgosłupa „O”. Jest to etap nauki samodzielnego przyjmowania trójpłaszczyznowej korekcji kręgosłupa, a zarazem świadomej kontroli w celu utrzymania tej korekcji. Dziecko powinno też w tym czasie zaobserwować różnicę w aktywności mięśni w pozycji swobodnej kręgosłupa (nieprawidłowej) i podczas utrzymywania skorygowanej prawidłowej pozycji.

W początkowym okresie ćwiczeń wykorzystanie informacji wzrokowej jest bardzo korzystne, ale stanowi etap przejściowy w uzyskiwaniu korekcji tylko w oparciu o informacje z proprioceptorów. Dąży się bowiem do tego, by zmiana postawy odbywała się na podstawie informacji proprioceptywnych. W tym celu można przenieść manometry za plecy dziecka tak, by tylko terapeuta widział stan napięcia mięśni, a dziecko nabywało umiejętność oceny kształtu kręgosłupa bez kontroli wzroku.

W dalszym okresie terapii zaleca się pacjentowi, aby siła czynnego nacisku na stabilizery lędźwiowy i piersiowy była taka sama jak podczas ćwiczeń, gdy terapeuta wspomagał nacisk pelotami reklinującym.

Kolejnym krokiem jest wprowadzenie powolnego ruchu jednej kkd, a następnie obu kkd opartych na rolkach. Ćwiczenie to wymusza zwiększenie świadomej kontroli kręgosłupa z równoczesnym treningiem stabilizatorów lokalnych. Wytrzymanie pozycji zgodnie z założeniami metodyki.

Cel ćwiczenia: uświadamianie dziecku konieczności utrzymania skorygowanej pozycji kręgosłupa w czynnościach dnia codziennego. Ćwiczy się w ten sposób prawidłową

pozycję kręgosłupa, kontrolowaną w sposób świadomy przez struktury kory mózgowej i mózdzek.

4 Czynne przyjmowanie skorygowanej pozycji kręgosłupa – propozycja ćwiczeń dla dzieci ze skrzywieniem kręgosłupa w odcinku lędźwiowym.

Aktywną korekcję kręgosłupa rozpoczyna się od ustawienia odcinka lędźwiowego w pozycji neutralnej. Następnie dziecko wykonuje czynny ruch korygujący odcinek piersiowy do pozycji „O”, który określa się, trzymając palce na wyrostkach kolczystych. Pozycję tę zaznacza się, przykładając z boku ciała stabilizer piersiowy (utrzymując prawidłową neutralną pozycję odcinka lędźwiowego). Dziecko musi zapamiętać wskazania stabilizera piersiowego. Pacjent utrzymuje pozycję neutralną dla odcinka lędźwiowego, a następnie naciska nim na stabilizer lędźwiowy tak, by uzyskać maksymalną korekcję. Zadaniem jest wielokrotne naprzemiennie przejście z pozycji swobodnej do skorygowanej z tym, że dotyczy to tylko odcinka lędźwiowego. Jest to etap samodzielnego przyjmowania korekcji kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, przy równoczesnej, a zarazem świadomej kontroli odcinka piersiowego. Dziecku należy zwracać uwagę na różnicę w aktywności mięśni w pozycji swobodnej kręgosłupa (nieprawidłowej) i podczas utrzymywania skorygowanej prawidłowej pozycji.

W początkowym okresie ćwiczeń wykorzystanie informacji wzrokowej jest bardzo korzystne, ale stanowi etap przejściowy w uzyskiwaniu korekcji tylko w oparciu o informacje z proprioceptorów. Dąży się bowiem do tego, by zmiana postawy odbywała się na podstawie informacji proprioceptywnych. W tym celu można przenieść manometry za plecy dziecka tak, by tylko terapeuta widział stan napięcia mięśni, a dziecko nabywało umiejętność oceny kształtu kręgosłupa bez kontroli wzroku.

Kolejnym krokiem jest utrzymanie skorygowanej pozycji kręgosłupa z równoczesnym wprowadzeniem powolnego ruchu wyprostowania w kolanie jednej kkd po wklęsłej stronie skrzywienia. Podczas

wykonywania tego ćwiczenia uzyskuje się rozciągnięcie mięśni prostownika grzbietu strony wklęsłej oraz mięśni kulszowo-goleniowych tej samej strony. Wytrzymanie pozycji zgodnie z założeniami metodycznymi.

Cel ćwiczenia: nauka czynnego przyjmowania skorygowanej pozycji kręgosłupa lędźwiowego oraz rozciąganie struktur taśmy powierzchownej tylnej przy utrzymaniu korekcji kręgosłupa.

5 Czynne przyjmowanie skorygowanej pozycji kręgosłupa – propozycja ćwiczeń dla dzieci ze skrzywieniem kręgosłupa w odcinku piersiowym.

Odcinek lędźwiowy ustawi się w pozycji neutralnej. Aktywną korekcję kręgosłupa piersiowego rozpoczyna się od pozycji swobodnej (nieprawidłowej). Dziecko wykonuje czynny ruch korygujący odcinek piersiowy do pozycji „O”, który określa się, trzymając palce na wyrostkach kolczystych. Pozycję tę zaznacza się, przykładając z boku ciała stabilizer piersiowy (utrzymując prawidłową neutralną pozycję odcinka lędźwiowego). Dziecko musi zapamiętać wskazania stabilizera piersiowego.

Zadaniem jego jest wielokrotne przejście z pozycji swobodnej do skorygowanej, z tym że dotyczy to tylko odcinka piersiowego. Pacjent utrzymuje cały czas pozycję neutralną odcinka lędźwiowego, sie-

dząc na niestabilnym podłożu. Jest to etap nauki samodzielnego przyjmowania korekcji kręgosłupa w odcinku piersiowym, a zarazem świadomej kontroli prawidłowego ustawienia odcinka lędźwiowego. Dziecko powinno też w tym czasie zaobserwować różnicę w aktywności mięśni, które najpierw są w pozycji swobodnej kręgosłupa (nieprawidłowej), a następnie utrzymywane są w skorygowanej prawidłowej pozycji.

W początkowym okresie ćwiczeń wykorzystanie informacji wzrokowej jest bardzo korzystne, ale stanowi etap przejściowy w uzyskiwaniu korekcji tylko w oparciu o informacje z proprioceptorów. Dąży się bowiem do tego, by reedukacja postawy odbywała się w oparciu o informacje proprioceptywne. W tym celu można przenieść manometry za plecy dziecka tak, by tylko terapeuta widział stan napięcia mięśni, a dziecko nabywało umiejętność oceny kształtu kręgosłupa bez kontroli wzroku.

W dalszym okresie terapii zaleca się pacjentowi, aby siła czynnego nacisku na stabilizer piersiowy utrzymywana była na stałym poziomie, a w tym samym czasie dziecko zaczyna naciskać prawym łukiem żebrowym na stabilizer ułożony pod prawą pierś. Doprowadzamy w ten sposób do trójpłaszczyznowej korekcji odcinka piersiowego kręgosłupa.

Cel ćwiczenia: nauka i utrzymanie trójpłaszczyznowej korekcji całego kręgosłupa na niestabilnym podłożu, ze szczególny zwróceniem uwagi na odcinek piersiowy.

Nacisk na terapię w pozycji wysokiej (w tym przypadku siedzącej) wynika z uodwodnionych zależności, zgodnie z którymi skrzywienie kręgosłupa zwiększa się w pozycji siedzącej i stojącej, a ruchy kończyn górnych w pozycji stojącej mogą pogłębić zaburzenie statyki kręgosłupa. W związku z powyższym terapia w pozycji wysokiej, oprócz poprawy stabilizacji mięśni lokalnych, ukierunkowana jest na ćwiczenia stymulujące prace mięśni globalnych, stymulowanych z uwzględnieniem czynników zewnętrznych, jak np. poosiowa siła grawitacji. Opierając się na wszystkich powyższych zaleceniach, została opracowana innowacja zarówno procesowa, jak i produktowa.

W efekcie wykorzystania aparatu SKOL-AS oraz opracowanej metodyki pacjent ma szansę uniknąć ingerencji chirurgicznej oraz funkcjonować w społeczeństwie w sposób umożliwiający brak odczuwania skutków swojej niepełnosprawności lub ograniczeń ruchowych.

**ANDRZEJ STOLARZ,
ANDRZEJ SUCHANOWSKI**

PIŚMIENNICTWO:

- Dobosiewicz K. *Sensomotoryczne potencjały wywołane w skoliozach idiopatycznych*. Fizjoterapia 1995; 3 (1), s. 9–13.
- Kasperczyk T., Całka-Lizis T., Lizis P. *Neurofizjologiczne podstawy kształtowania nawyku prawidłowej postawy ciała*. Postępy Rehab. 1987; 1 (3–4), s. 69–77.
- Nowotny J., Domagalska M., Szopa A., Zabawski E. *Wartość wybranych ćwiczeń korekcyjnych opartych o zastępcze sprzężenie zwrotne*. Postępy Rehab. 1988; 1 (2), s. 119–128.
- Nowotny J. *Ćwiczenia oparte o zastępcze sprzężenie zwrotne w reedukacji posturalnej*. Postępy Rehab. 1988; 2 (2), s. 97–110.
- Simoneau H. *Role of somatosensory input in the control of human posture*. Gaid Posture 1995; 3, s. 115–122.
- Suchanowski A., Stolarz A., Racheniuik H., Zawadzka W. *Poprawność metodyczna terapii bocznych skrzywień kręgosłupa (część I)*. Rehabilitacja w Praktyce 2015; 4, s. 44–46.
- Stolarz A., Suchanowski A. *Korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa*. Monografia. AWFIS, Gdańsk 2012, s. 115.
- Stolarz A., Suchanowski A. *Metodyka korekcji bocznych skrzywień kręgosłupa przy użyciu aparatu SKOL-AS*. Olsztyńska Szkoła Wyższa, Olsztyn 2013, s. 60.
- Suchanowski A., Stolarz A. *Functional Conditions of Three-dimensional Correction of Side-to-Side Curvature of the Spine Balt.* J. of Health and Physic. Activity 2013; 5 (2), s. 132–140.
- Suchanowski A., Stolarz A. *Trójczynnikiowo-trójpłaszczyznowa korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa (część I)*. Rehabilitacja w Praktyce 2013; 6, s. 31–34.
- Suchanowski A., Stolarz A. *Trójczynnikiowo-trójpłaszczyznowa korekcja bocznych skrzywień kręgosłupa (część II)*. Rehabilitacja w Praktyce 2014; 1, s. 31–33.
- Suchanowski A. *Uwarunkowania skuteczności metodyki korekcji skolioz aparatem SKOL-AS*. Międzynarodowa Konferencja Naukowa pt. „Perspektywy rozwoju fizjoterapii”, Łódź 2014, (streszczenia, s. 46).
- Suchanowski A., Stolarz A., Racheniuik H., Zawadzka W. *Poprawność metodyczna terapii bocznych skrzywień kręgosłupa (część I)*. Rehabilitacja w Praktyce 2015; 4, s. 44–46.
- Suchanowski A., Stolarz A., Racheniuik H., Zawadzka W. *Poprawność metodyczna terapii bocznych skrzywień kręgosłupa (część II)*. Rehabilitacja w Praktyce 2015; 5, s. 37–39.