

Streszczenie

Bieżący stan wiedzy: Pomiar kąta rotacji tułowia (KRT) z wykorzystaniem skoliometru jest powszechnie wykonywany przez lekarzy i fizjoterapeutów specjalizujących się w leczeniu dzieci ze skoliozą. Stosowany jest w celu monitorowania naturalnej historii choroby oraz weryfikacji efektów jej leczenia. Jest również podstawą badań przesiewowych w kierunku wczesnego wykrywania skoliozy. Badanie z wykorzystaniem skoliometru umożliwia obiektywną ocenę stopnia deformacji tułowia, a pośrednio także kręgosłupa. Jest stosunkowo proste i szybkie do przeprowadzenia, a ponadto cechują je nieinwazyjność oraz niskie koszty.

Obserwacje własne z pracy z chorymi ze skoliozą wskazują, że pomimo prostoty skoliometru jako narzędzia badawczego i zdefiniowanej metodyki badania kąta rotacji tułowia, wyniki pomiarów wykonywanych w krótkich odstępach czasu u tego samego badanego mogą wykazywać kilkustopniowe zróżnicowanie. Identyfikacja źródeł zmienności kąta rotacji tułowia może przyczynić się do poprawy rzetelności badania i w konsekwencji podejmowania bardziej trafnych decyzji zarówno w przypadku badań przesiewowych, jak i w ocenie efektów leczenia. Jako czynniki mogące mieć wpływ na wahania parametru wybrano te obserwowane w codziennej praktyce klinicznej, na temat których nie odnaleziono doniesień naukowych potwierdzających bądź zaprzeczających ich wpływowi na zmienność kąta rotacji tułowia.

Cel pracy: Celem pracy było określenie zmienności kąta rotacji tułowia związanej z porą dnia oraz z ustawieniem badanego, występującej u dzieci i młodzieży ze skoliozą idiopatyczną.

Materiał: Przebadano 221 osób (191 osób ze skoliozą idiopatyczną oraz 30 zdrowych dzieci), które podzielono na grupę badaną A (124 osoby ze skoliozą przebywające w oddziale rehabilitacji) oraz grupę badaną B (97 osób, w tym 67 osób ze skoliozą leczonych ambulatoryjnie oraz 30 zdrowych dzieci). Wiek badanych mieścił się w przedziale 9-18 lat. Badania dotyczące zmienności dobowej kąta rotacji tułowia przeprowadzono na grupie badanej A, natomiast badania dotyczące zmienności kąta rotacji tułowia związanej z ustawieniem badanego przeprowadzono na grupie badanej B.

Metodyka: Przed rozpoczęciem realizacji projektu badawczego wykonano badania powtarzalności pomiarów kąta rotacji tułowia.

Pomiary kąta rotacji tułowia wykonano skoliometrem Bunnella podczas skłonu tułowia w przód w pozycji stojącej (test Adamsa).

W celu oceny zmienności dobowej kąta rotacji tułowia, pomiary wykonano u każdego badanego 4 razy w ciągu dnia w następujących godzinach: P1) 7:00-8:00, P2) 11:00-12:00, P3) 15:00-16:00, P4) 19:00-20:00. Dla każdego badanego i w każdym z badanych odcinków kręgosłupa (górny odcinek piersiowy, główny odcinek piersiowy, odcinek lędźwiowy) obliczono różnice pomiędzy pomiarami KRT wykonanymi o różnych porach dnia. Największą obliczoną różnicę oznaczono jako dobową zmienność KRT (ΔKRT_{dob}).

W części projektu dotyczącej zmienności kąta rotacji tułowia związanej z ustawieniem badanego, pomiar KRT wykonano w pozycji referencyjnej (skłon w przód ze stopami ustawionymi równolegle na szerokość bioder, dłonie złożone, skierowane pomiędzy stopy) oraz w następujących wariantach skłonu tułowia w przód: 1) w pozycji swobodnej, 2) w obuwiu, 3) w skłonie w przód w kierunku jednej stopy, 4) z asymetrycznym ustawieniem kończyn dolnych w płaszczyźnie strzałkowej, 5) z asymetrycznym ustawieniem kończyn dolnych w płaszczyźnie poprzecznej, 6) z wydłużeniem czasu pozostawania w pozycji skłonu tułowia w przód. Dla każdego badanego i w każdym z badanych odcinków kręgosłupa obliczono różnice pomiędzy wartością KRT w pozycji referencyjnej a poszczególnymi, opisanymi wyżej wariantami pomiaru. Maksymalną różnicę dla każdego wariantu oznaczono jako maksymalną pozycyjną zmienność KRT (ΔKRT_{poz}).

Wyniki: Zmienność kąta rotacji tułowia w ciągu doby równą lub większą niż 3° stwierdzono u 58,1% dzieci ze skoliozą idiopatyczną. Analiza zmienności dobowej KRT w poszczególnych odcinkach kręgosłupa wykazała, że zarówno w górnym i głównym odcinku piersiowym jak i w odcinku lędźwiowym kręgosłupa największa zmiana KRT występuje pomiędzy pomiarem 1 i 3 oraz pomiędzy pomiarem 1 i 4. W odcinku lędźwiowym kręgosłupa różnice pomiędzy wartościami zmiany KRT zmierzonego w różnych porach dnia były istotne statystycznie ($p < 0,05$). Nie stwierdzono związku pomiędzy zmiennością dobową KRT (ΔKRT_{dob}) a liczbą łuków, lokalizacją skrzywienia, wartością kąta Cobba, stopniem dojrzałości kostnej według Rissera, a także występowaniem bądź nie uogólnionej hipermobilności stawowej ($p > 0,05$).

Największy odsetek dzieci, u których zmienność KRT związana z ustawieniem badanego wyniosła 3° i więcej zaobserwowano podczas skłonu w przód w kierunku lewej (60% badanych) i prawej stopy (46% badanych) a także podczas wysunięcia w przód o 5 cm lewej (49% badanych) i prawej kończyny dolnej (39% badanych). Najmniejszy odsetek dzieci, u których zmiana KRT była równa lub większa niż 3° stwierdzono podczas wydłużonego czasu pozostawania w skłonie w przód (11% badanych) oraz podczas skłonu w przód w pozycji swobodnej (12% badanych). Istotnie statystycznie różnice pomiędzy zmianą KRT w poszczególnych odcinkach kręgosłupa stwierdzono podczas wysunięcia w przód prawej i lewej kończyny dolnej o 3 cm oraz o 5 cm. W każdym z wymienionych wariantów pomiaru zmiana KRT była istotnie większa w odcinku lędźwiowym oraz w głównym odcinku piersiowym niż w górnym odcinku piersiowym ($p < 0,05$).

Nie stwierdzono związku pomiędzy zmiennością KRT związaną z ustawieniem badanego (ΔKRT_{poz}) a liczbą łuków, lokalizacją, kierunkiem skrzywienia oraz wartością kąta Cobba. Istotnie większą zmianę KRT zaobserwowano podczas asymetrycznego ustawienia kończyn dolnych w płaszczyźnie poprzecznej u osób z testem Rissera w przedziale 0-2 niż u osób z testem Rissera w przedziale 3-5 ($p < 0,05$). Znamienne większą zmienność KRT zaobserwowano również podczas asymetrycznego ustawienia kończyn dolnych w płaszczyźnie strzałkowej u dzieci bez uogólnionej hipermobilności stawowej niż u dzieci z hipermobilnością stawową ($p < 0,05$).

Wnioski: Zmienność dobową kąta rotacji tułowia dotyczy głównie odcinka lędźwiowego, a ze względu na wysoki odsetek dzieci, u których zmiana KRT wyniosła 3° i więcej, w praktyce klinicznej należy wziąć pod uwagę, o której godzinie wykonywany jest pomiar.

Największą zmienność kąta rotacji tułowia powoduje asymetryczne ustawienie kończyn dolnych badanego w płaszczyźnie strzałkowej oraz wykonanie skłonu w kierunku jednej stopy. Wiedza na temat zmienności wyniku pomiaru kąta rotacji tułowia pomaga interpretować sytuacje kliniczne i dostarcza argumentów na rzecz przestrzegania standardowej techniki pomiaru.

Słowa kluczowe

Skolioza idiopatyczna, kąt rotacji tułowia, zmienność kąta rotacji tułowia.

Judyta Bloole

Summary

The current state of knowledge: The measurement of angle of trunk rotation (ATR) using Bunnell scoliometer is commonly performed by physicians and physiotherapists specialized in the treatment of children with scoliosis. It is used to monitor the natural history of the disease and to verify effects of treatment. It is also an important element of screening for early detection of scoliosis. The examination using scoliometer allows for an objective assessment of trunk deformity and, indirectly, the spine deformity. It is relatively quick and easy to perform, non-invasive and not inexpensive.

Observations coming from working with scoliosis patients indicate that despite the simplicity of the device and methodology of measurement, the results of measurements performed in the same subject at short intervals may reveal several degrees of variation. Identification of sources of ATR variability can lead to improved reliability of measurements and better decisions both in screening and in evaluation of treatment effects.

Aim of the study: The aim of the study was to assess the diurnal and positional variation of ATR occurring in children and adolescents with idiopathic scoliosis (IS).

Material: The study comprised 221 children, aged 9-18 years (191 with IS and 30 healthy subjects) divided into two groups: group A (124 inpatients with IS) and group B (97 outpatients with IS and 30 healthy subjects). Study on diurnal ATR variation was carried out on the group A while study on positional ATR variation was carried out on the group B.

Methodology: Before starting the study, the reliability of ATR measurements was assessed. ATR was measured with Bunnell scoliometer during forward trunk flexion performed in standing position (Adams test). To evaluate the diurnal variation, ATR measurement was made 4 times a day: (M1) 7:00-8:00, (M2) 11:00-12:00, (M3) 15:00-16:00, (M4) 19:00-20:00. For each subject and at each level of the spine (proximal thoracic, main thoracic and lumbar) the differences (changes) between ATR values in each of the four measurements were calculated. The maximum difference was designated as maximum diurnal ATR variation ($\Delta \text{ATR}_{\text{diu}}$).

In the study of positional variation, the measurements were performed in the reference position (forward bend with feet parallel at the hips width, hands joined, facing between feet) versus the following variants: 1) forward bend in habitual (spontaneous) position, 2) forward bend with shoes on, 3) forward bend towards one foot, 4) forward bend with asymmetrical position of lower limbs in sagittal plane, 5) forward bend with asymmetrical position of lower limbs in horizontal plane, 6) prolonged time of the forward bend position.

For each subject and at each level of the spine the differences (changes) between ATR values in the reference position versus ATR values in each of the foregoing variants were calculated. The maximum difference for each variant of measurement was designated as maximum positional ATR variation (ΔATR_{pos}).

Results: Diurnal ATR variation equal to or greater than 3° was found in 58.1% of subjects with IS. The analysis of diurnal ATR variation at each level of the spine revealed that the biggest ATR variation occurs between M1 and M3, as well as between M1 and M4, both in the proximal thoracic, main thoracic and lumbar spine. In the lumbar spine, the differences among values of ATR change during the day were significant ($p < 0.05$). There was no relationship between diurnal ATR variation (ΔATR_{diu}) and the number of curvatures, location of scoliosis, Cobb angle, skeletal maturity according to Risser as well as Generalized Joint Hypermobility (GJH) ($p > 0.05$).

The highest percentage of children in which positional ATR variation equal to or greater than 3° was found during forward bend towards the left foot (60% of subjects) or the right foot (46% of subjects) as well as during sliding forward left foot 5 cm (49% of subjects) and sliding right foot 5 cm (39% of subjects). The lowest percentage of children in which positional ATR variation was equal to or greater than 3° was found during prolonged time in the forward bend position (11% of subjects) and during forward bend in the habitual position (12% of subjects). Significant differences between ATR change at particular level of the spine were found during forward bend with sliding right or left foot 3cm or 5 cm. In each of these variants the ATR change was significantly higher in the lumbar and main thoracic than in the proximal thoracic spine ($p < 0.05$).

There was no relationship between positional ATR variability (ΔATR_{pos}) and the number of curvatures, location of scoliosis or Cobb angle. Significantly greater ATR change was found during forward bend with asymmetrical lower limbs position in the

horizontal plane in children Risser 0-2 than in children Risser 3-5 ($p < 0.05$). Significantly greater positional ATR variability was observed during forward bend with asymmetrical lower limbs position in the sagittal plane in children without GJH than in hypermobile subjects ($p < 0.05$).

Conclusion: Diurnal ATR variation concerns mainly the lumbar spine. Due to the high percentage of children in which the ATR change was equal to or greater than 3° , it is recommended to take into account the time of day at which ATR measurements are taken.

The greatest positional ATR variation is caused by asymmetrical lower limbs position in the sagittal plane as well as by forward bend towards one foot. The knowledge about measurement variability helps in interpretation of clinical situations and provides arguments to strictly follow the rules of standardized measurement technique.

Key words: idiopathic scoliosis, angle of trunk rotation, variability of angle of trunk rotation.

Justyna Bloole