

Iwona Ptaszyńska-Sarosiek, Anna Niemcunowicz-Janica, Jacek Janica

Urazy kręgosłupa z uszkodzeniem rdzenia kręgowego – poglądy reprezentowane przez neurologów

Spinal cord injuries – opinions represented by neurologists

Z Zakładu Medycyny Sądowej AMB
Kierownik: prof. dr hab. J. Janica

Neurologowie wyróżniają dwa mechanizmy urazu rdzenia kręgowego: uraz zamknięty i penetrujący. W następstwie mechanicznego urazu rdzenia kręgowego, zwłaszcza jego części środkowej dochodzi do wtórnego uszkodzenia tkanki nerwowej (m.in. do niedokrwienia i obrzęku rdzenia). Badanie neurologiczne chorego po urazie rdzenia kręgowego ma na celu przede wszystkim określenie poziomu uszkodzenia oraz stwierdzenie czy jest ono całkowite, czy częściowe. Do oceny stopnia ciężkości urazu rdzenia kręgowego stosowane są: skala Frankela, standardy Amerykańskiego Towarzystwa Urazów Rdzenia Kręgowego oraz skala uszkodzenia ASIA. Neurologowie wyróżniają kilka charakterystycznych zespołów częściowego uszkodzenia rdzenia: zespół Brown-Sequarda, zespół centralny, zespół tętnicy rdzeniowej przedniej, stłuczenie rdzenia tylne, zespół wstrząśnienia rdzenia.

Neurologists distinguish two mechanisms of spinal cord injury (SCI): a closed injury and a penetrating injury. A mechanical damage to the spinal cord, particularly to its central segment, results in a secondary injury to the nervous tissue (such as ischemia and spinal cord edema). A neurological examination following SCI is primarily aimed at the injury assessment and evaluation on rating scales. The extent of injury is defined by the American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale (modified from the Frankel classification). Neurologists distinguish several characteristic syndromes of partial SCI: the Brown-Sequard syndrome, central cord syndrome, anterior spinal artery syndrome, posterior spinal cord contusion and spinal cord concussion. The incidence of SCI is estimated at 25-35 persons per 1 million population, including 80-85% males. Sixty one

percent of the injured parties are between the ages of 16 and 30 years. Nearly one half of SCI cases results from traffic accidents. The most frequently affected segments include the cervical spinal cord (C1-C8) level and the thoracolumbar (ThL) spinal cord.

Częstość urazów kręgosłupa z uszkodzeniem rdzenia kręgowego ocenia się na 25-35 osób na 1 mln populacji, z czego 80-85% dotyczy mężczyzn. 61% przypadków dotyczy ludzi między 16 a 30 r. ż. Blisko połowa urazów rdzenia kręgowego powstaje w wyniku wypadków komunikacyjnych. Urazy dotyczą najczęściej szyjnego odcinka rdzenia oraz rdzenia na pograniczu piersiowo-lędźwiowym [1].

Wyróżnia się dwa mechanizmy urazu rdzenia kręgowego: uraz zamknięty i uraz penetrujący. Podczas urazu zamkniętego część energii jest pochłaniana przez mięśnie, więzadła i elementy kostne kręgosłupa, co może prowadzić do złamań albo zwichnięć kręgów, uszkodzeń więzadeł i krążków międzykręgowych. Siły działające w różnych kierunkach mogą powodować rozciąganie, ściskanie oraz skręcanie rdzenia. Niekiedy rdzeń gwałtownie przemieszcza się wewnątrz kanału kręgowego, uderzając o jego ściany. Przy uszkodzeniu kręgosłupa, odłamy kostne, zwichnięte kręgi oraz fragmenty uszkodzonych krążków międzykręgowych mogą rozrywać oponę i tkankę nerwową, powodować stłuczenie rdzenia oraz uciskać na elementy nerwowe i naczynia krwionośne. Rzadko dochodzi do całkowitego przerwania ciągłości rdzenia oraz pourazowych krwiaków kanału kręgowego (najczęściej nadtwardówkowych).

W wyniku urazu rdzenia kręgowego może dochodzić do wtórnego uszkodzenia tkanki nerwowej (martwica krwotoczna rdzenia kręgowego, jamiistość rdzenia kręgowego [1]).

W każdym przypadku uszkodzenia kręgosłupa należy podejrzewać możliwość ucisku na rdzeń kręgowy. Uszkodzenie rdzenia szyjnego może doprowadzić do porażenia wszystkich kończyn oraz mięśni tułowia. Skóra w porażonych odcinkach ciała traci czucie i może utracić zdolność wydzielania potu. Chory nie może oddawać moczu i oddaje bezwiednie kał. Z powodu porażenia przepony i mięśni międzyżebrowych może dojść do niewydolności oddechowej i zgonu. Ucisk rdzenia kręgowego w odcinku piersiowym powoduje porażenie kończyn dolnych, pęcherza i odbytu; porażenie początkowo jest wiotkie, później staje się spastyczne. Ucisk na rdzeń lędźwiowy doprowadza do wiotkiego porażenia kończyn dolnych, pęcherza i odbytu. Porażenie to pozostaje wiotkie [2].

Na podstawie badania neurologicznego chorego po urazie rdzenia kręgowego można określić poziom uszkodzenia oraz stwierdzić czy jest ono całkowite, czy częściowe. Do oceny ciężkości urazu rdzenia kręgowego neurologzy wykorzystują skalę Frankela oraz standardy Amerykańskiego Towarzystwa Urazów Rdzenia Kręgowego. Skala Frankela dzieli chorych na 5 grup: A – pacjenci z całkowitym uszkodzeniem rdzenia kręgowego, B – pacjenci z zachowanym czuciem, ale bez jakiegokolwiek czynności ruchowej poniżej poziomu uszkodzenia, C – chorzy z częściowo zachowaną, ale w praktyce bezużyteczną funkcją ruchową, D – pacjenci, u których użyteczna czynność ruchowa jest zachowana pomimo niedowładu, E – chorzy bez deficytu neurologicznego. Standardy Amerykańskiego Towarzystwa Urazów Rdzenia Kręgowego obejmują badanie czucia i siły mięśniowej. Badanie czucia powinno obejmować 28 par dermatomów (od C2 do S4-5) i oceniane wg 3-punktowej skali: 0 = brak czucia, 1 = upośledzenie (niedoczulica, przeczulica), 2 = czucie prawidłowe. Badanie siły mięśniowej obejmuje 10 par miotomów, z których każdy reprezentowany jest przez odpowiednie grupy mięśni: zginacze stawu łokciowego (C5), prostowniki nadgarstka (C6), prostowniki stawu łokciowego (C7), zginacze palców – badamy zgięcie paliczka dalszego palca środkowego (C8), mięsień odwodźciel palca małego (Th1), zginacze stawu biodrowego (L2), prostowniki stawu kolanowego (L3), zginacze grzbietowe stopy (L4), mięsień prostownik długi palucha (L5) i zginacze podeszwowe stopy (S1). Przy badaniu siły mięśniowej wykorzystujemy skalę 5-stopniową Lovetta [3]: 0 = porażenie, 1 = widoczne lub wyczuwalne skurcze, 2 = czynny ruch

w odciążeniu, 3 = ruch pokonujący siłę ciężania, 4 = ruch przeciw umiarkowanemu oporowi, 5 = norma (ruch przeciw nasilonemu oporowi). Suma punktów z oceny siły mięśniowej przy prawidłowym ich stanie wynosi 100 (od 0 do 5 za każdy badany zespół mięśniowy). Poziom uszkodzenia ruchowego jest to najniższy miotom, w którym siłę mięśni określono na co najmniej 3 punkty, w sytuacji, gdy siła mięśni z wyższych poziomów jest normalna. Poziomem uszkodzenia neurologicznego nazywa się najniższy segment rdzenia kręgowego z prawidłową funkcją ruchową i normalnym czuciem po obu stronach ciała. Jeśli poniżej poziomu uszkodzenia jest częściowo zachowane czucie lub ruch i gdy dotyczy to także segmentu S4-S5, mamy do czynienia z niecałkowitym uszkodzeniem rdzenia. W przeciwnym razie (zniesienie wszystkich rodzajów czucia – dotyku, bólu, temperatury, ułożenia od poziomu uszkodzenia rdzenia z jednoczesnym porażeniem wszystkich grup mięśniowych zaopatrywanych z segmentów rdzenia zarówno objętych strefą uszkodzenia, jak i poniżej poziomu uszkodzenia) mówimy o całkowitym uszkodzeniu rdzenia kręgowego. Segment S4-S5 ma szczególne znaczenie. Czucie z tego dermatomu obejmuje okolice odbytu (na zewnątrz i wewnątrz) oraz narządów płciowych. Natomiast ocena funkcji ruchowej odcinka S4-S5 polega na zbadaniu mięśnia zwieracza odbytu, który przy zachowanym unerwieniu kurczy się po podrażnieniu. Wg definicji przyjętej przez ASIA, jeżeli nie wykaże się jakiegokolwiek funkcji czuciowej lub ruchowej odcinka S4-S5, to uszkodzenie rdzenia uznaje się za całkowite nawet wówczas, gdy zachowana jest funkcja innych segmentów poniżej poziomu uszkodzenia. Amerykańskie Towarzystwo Urazów Rdzenia Kręgowego zmodyfikowało skalę Frankela, zmieniając jej nazwę na skalę uszkodzenia ASIA. Skala ta obejmuje 5 grup uszkodzeń rdzenia kręgowego: A – uszkodzenie całkowite: brak funkcji ruchowej i czuciowej w segmentach S4-S5, B – uszkodzenie niecałkowite: brak czynności ruchowej poniżej poziomu uszkodzenia przy zachowanym czuciu obejmującym również segmenty S4-S5, C – uszkodzenie niecałkowite: funkcja ruchowa jest zachowana poniżej poziomu uszkodzenia, ale siła większości mięśni została określona na mniej niż 3 punkty w skali pięciostopniowej, D – uszkodzenie niecałkowite: funkcja ruchowa jest zachowana poniżej poziomu uszkodzenia, ale siła większości mięśni została określona na 3 lub więcej punktów w skali pięciostopniowej, E – norma: funkcja ruchowa i czuciowa pozostają w normie [1].

Wyróżniamy następujące zespoły neurologiczne częściowego uszkodzenia rdzenia: zespół połowicznego uszkodzenia rdzenia (Brown-Sequarda),

zespół centralny, zespół tętnicy rdzeniowej przedniej, stłuczenie rdzenia tylnego i zespół wstrząśnienia rdzenia [4].

Zespół Brown-Sequarda jest wynikiem boczno-końcowego uszkodzenia połowy rdzenia [5]. Występuje często po złamaniach zgięciowych i zgięciowo-rotacyjnych kręgosłupa oraz tępych urazach rdzenia kręgowego. Charakteryzuje się porażeniem połowicznym (uszkodzenie dróg piramidowych) i ubytkiem czucia proprioceptywnego po stronie urazu (uszkodzenie dróg sznurów tylnych) z jednoczesnym ubytkiem czucia bólu i temperatury po stronie przeciwnej (jeden lub dwa segmenty poniżej poziomu urazu – uszkodzenie skrzyżowania dróg rdzeniowo-wzgórzowych). Zespołowi temu mogą towarzyszyć bóle korzeniowe, przeczulica, zaburzenia naczynioruchowe. Z wyżej opisanym zespołem spotykamy się w przypadku urazów ostrych (uszkodzenie rdzenia nożem). W urazach tępych może wystąpić forma poronna lub mieszana zespołu, np. po urazie utrzymują się asymetryczne porażenia kończyn dolnych z brakiem lub osłabieniem czucia po mniej porażonej stronie [6]. Czasem początkowo symetryczne niedowłady i zaburzenia czucia mogą przechodzić w asymetryczne. Zespół Brown-Sequarda bywa następstwem pourazowego przemieszczenia do kanału krążka międzykręgowego lub jednostronnego zwężenia kręgów [7].

Zespół centralny charakteryzuje się niedowładem czterokończynowym znacznie większym w obrębie kończyn górnych niż dolnych, z zaburzeniami czynności pęcherza moczowego i zaburzeniami czucia (zwłaszcza bólu i temperatury). Początkowo zespół ten może wystąpić w postaci porażenia czterokończynowego z zachowaniem czucia głębokiego w stopach, a dopiero po pewnym czasie ujawnia się czynność dowolna kończyn dolnych. W innych przypadkach może wystąpić nieznaczny, szybko ustępujący niedowład kończyn dolnych, niekiedy bez zaburzenia funkcji wydalniczych. Wielu autorów uważa, że zespół centralny jest następstwem wyprostnego uszkodzenia kręgosłupa [8] i dotyczy zazwyczaj osób starszych z zaawansowaną miażdżycą i zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa szyjnego. Obraz tego zespołu zależy głównie od zaburzeń krążenia w obrębie tętnicy rdzeniowej przedniej zaopatrującej rogi przednie i centralną część rdzenia. Rand i Crandall [9] uważają, że porażenie kończyn górnych jest następstwem bezpośredniego uszkodzenia motoneuronów w wyniku ucisku rogów przednich rdzenia, natomiast zaburzenia czynności pęcherza moczowego i niedowłady kończyn dolnych zależą od pourazowego obrzęku szlaków piramidowych. Prawdopodobnie oba czynniki:

mechaniczny i czynnościowy odgrywają rolę w tym zespole. Należy dodać, że pomimo znacznej niekiedy poprawy neurologicznej i funkcjonalnej po leczeniu, z reguły funkcja rąk pozostaje znacznie upośledzona.

Zespół tętnicy rdzeniowej przedniej charakteryzuje się całkowitym porażeniem ruchowym z zaburzeniem czucia bólu poniżej uszkodzenia, ale częściowo zachowanym czuciem dotyku, ułożenia i wibracji. Zespół ten spowodowany jest uciskiem (zgniecenie, destrukcja przedniej części rdzenia) [10] lub zatorem tętnicy przedniej rdzenia kręgowego [11, 12].

Stłuczenie tylnej części rdzenia charakteryzuje się odwracalnym uszkodzeniem rdzenia, zwłaszcza jego rogów tylnych [13]. Przejawia się bólami, zaburzeniami czucia, mrowieniem w okolicy szyi, kończyn górnych, tułowia, zwykle symetrycznymi. Często występuje mozaikowa przeczulica wielosegmentowa, zwykle o piekącym charakterze. Zespół ten może występować łącznie z niedowładem kończyn górnych.

Zespół wstrząśnienia rdzenia jest to przemijające zaburzenie czynności rdzenia porównywalne ze wstrząśnieniem mózgu. Dochodzi do całkowitego zniesienia czynności dowolnej oraz wszystkich odruchów poniżej poziomu uszkodzenia. Powrót funkcji rdzenia następuje w ciągu minut lub godzin i jest całkowity.

PIŚMIENNICTWO

1. Kozubski W., Liberski P. P.: Choroby układu nerwowego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.
2. Gaździk T. S.: Podstawy ortopedii i traumatologii narządu ruchu. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.
3. Lovett R. W.: The treatment of infantile paralysis. 2nd ed. P. Blakinston's Son, Philadelphia 1917, 136.
4. Kiwerski J.: Schorzenia i urazy kręgosłupa. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997, 2001.
5. Brown-Sequard C. E.: Course of lectures on the physiology and pathology of the cervical nervous system. Collins, Philadelphia 1960.
6. Taylor R. G., Gleave R.: Incomplete spinal cord injuries with Brown-Sequard phenomena. J. Bone Jt Surg., 1957, 39-A, 438.
7. Józwiak-Kaczocho B., Kiwerski J.: Zespół Brown-Sequarda w następstwie urazowego uszkodzenia kręgosłupa. Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol., 1984, 49, 115.

8. Jellinger K.: Neuropathology of cord injuries. In.: Injuries of the spine and spinal cord. Vinken P. J., Bruyn G. W. (eds.) North-Holland Publish. Comp. Amsterdam 1978.
9. Rand R. V., Crandall P. H.: Central spinal cord syndrome in hyperextension injuries of the cervical spine. *J. Bone Jt Surg.*, 1962, 44, 1415.
10. Schneider R. C. et al.: vascular insufficiency and differential distortion of brain and cord caused by cervico-medullary injuries. *J. Neurosurg.*, 1970, 33, 363.
11. Benes V.: Spinal cord injury. Balliere, Tindall, Cassell Ltd.. London 1968.
12. Galibert P. M.: Considerations anatomiques et physio-pathologiques sur les traumatismes medullaires. Thesis Lille, 1958.
13. Biemond A.: Contusio cervicalis posterior. *Ned. T. Geneesk*, 1964, 108, 1333.

Adres do korespondencji:
Iwona Ptaszyńska-Sarosiek
Zakład Medycyny Sądowej Akademii Medycznej
w Białymstoku
ul. Kilińskiego 1
15-089 Białystok