

**lek. Michał Ładny**

**OCENA WYBRANYCH TECHNIK ZABEZPIECZENIA ODCINKA  
SZYJNEGO KRĘGOSŁUPA W WARUNKACH PRZEDSZPITALNYCH**

**Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu  
w dyscyplinie nauki medyczne**

Promotor: dr hab. n. med. Łukasz Szarpak, prof. UMMSC

**STRESZCZENIE**



Obrona rozprawy doktorskiej przed Radą Dyscypliny Nauk Medycznych  
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Warszawa 2022

K. Ładny  
*Michał Ładny*

## **Wstęp**

Wczesne postępowania z pacjentem urazowym, w tym z podejrzeniem urazu odcinka szyjnego kręgosłupa zaczyna się już na miejscu wypadku. Urazowe uszkodzenie kręgosłupa obejmuje wiele rodzajów poczynając od urazów rdzenia kręgowego, korzeni nerwowych, kręgów szyjnych czy też elementów dyskowo – więzadłowych kręgosłupa. Warto również zaznaczyć, iż obrażenia szyi rzadko mają charakter izolowany. Do urazu kręgosłupa może dojść w wyniku samego urazu, jak również podczas wstępnego zabezpieczania pacjenta urazowego i jego transportu do szpitala. Szacuje się że w 25% urazów rdzenia kręgowego może dojść do wtórnych uszkodzeń związanych z nieprawidłowym zabezpieczeniem pacjenta. W literaturze naukowej nie ma konsensusu dotyczącego powszechnego stosowania kołnierzy szyjnych jako metody stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa. Taka technika stabilizacji niesie za sobą zarówno korzyści jak i zagrożenia, w tym ból i dyskomfort dla pacjenta, wzrost ciśnienia śródczaszkowego, trudności w zabezpieczeniu drożności dróg oddechowych i oddychaniu. Niewątpliwie jednak w celu ograniczenia wtórnych uszkodzeń u nieprzytomnych pacjentów po urazie bądź przytomnych, lecz prezentujących obrażenia ogniskowe bądź obrażenia neurologiczne należy stosować unieruchomienie odcinka szyjnego kręgosłupa, w tym z wykorzystaniem kołnierzy szyjnych.

## **Cel pracy**

Wspólnym celem serii publikacji wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji jest ocena różnych technik zabezpieczenia odcinka szyjnego kręgosłupa w odniesieniu do pacjenta urazowego w warunkach przedszpitalnych.

## **Materiał i metody**

W skład cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską weszło sześć publikacji.

Pierwsza praca była pracą poglądową i stanowiła swoisty wstęp do badań w zakresie stosowania kołnierzy szyjnych jako metody unieruchomienia odcinka szyjnego kręgosłupa w warunkach medycyny ratunkowej.

Celem drugiej pracy była ocena wpływu stosowania różnych kołnierzy szyjnych na wzrost ciśnienia śródczaszkowego mierzonego pośrednio poprzez ocenę ultrasonograficzną średnicy otoczki nerwu wzrokowego – jako pośredniej metody pomiaru zmian wartości ciśnienia śródczaszkowego. W badaniu udział wzięło 60 zdrowych ochotników, którzy w sposób randomizowany krzyżowy mieli stabilizowany odcinek szyjny kręgosłupa pięcioma typami kołnierzy szyjnych: AMBU (Ambu A/S, Bellerup, Dania), Philly (Armstrong Medical Industries, Lincolnshire, USA), NECLOC (Ossur Americans, Foothill Ranch, USA), NexSplint (NeXsplint, EmeGear LLC, Carpinteria, USA) oraz Necklite (Flamor SRL, San Pietro Mosezzo, Włochy). W celu oceny wpływu poszczególnych typów kołnierzy szyjnych na wzrost ciśnienia śródczaszkowego dokonywano pomiarów trzech ultrasonograficznych: przed założeniem kołnierza szyjnego, oraz 5 i 20 minut po jego aplikacji. Zarówno kolejność uczestników jak i metod badawczych były randomizowane.

Trzecia praca została zaprojektowana jako prospektywne, randomizowane, krzyżowe badanie eksperymentalne. Udział w badaniu wzięło 20 zdrowych ochotników, rekrutowanych spośród strażaków Państwowej Straży Pożarnej. W niniejszym badaniu wykorzystano dwa typy kołnierzy szyjnych: Necklite (Flamor SRL) oraz kołnierz Patriot (Ossur Americans, Foothill Ranch, USA). Uczestnikom

badania przed założeniem kołnierza szyjnego wykonywano pomiar ultrasonograficzny otoczki nerwu wzrokowego przed założeniem kołnierza szyjnego oraz 10 minut po jego aplikacji. Kolejnego dnia wykonywano analogiczną procedurę w odniesieniu do drugiego typu kołnierza szyjnego.

Celem czwartej pracy była ocena porównawcza dwóch typów kołnierzy szyjnych pod kątem subiektywnych odczuć uczestników badania, wobec których była wykonana stabilizacja odcinka szyjnego kręgosłupa za pomocą tychże kołnierzy. Badanie zostało zaprojektowane również jako prospektywne, randomizowane, krzyżowe badanie pilotażowe. Ewaluacji poddano dwa typy kołnierzy: sztywny kołnierz szyjny typu NeXsplint oraz elastyczny kołnierz Necklite. W badaniu udział wzięło 87 zdrowych ochotników. Ocenie poddano dolegliwości bólowe związane z aplikacją kołnierza szyjnego. W tym celu wykorzystano 100-stopniową skalę audio-wizualną, gdzie „1” – oznaczało brak dolegliwości bólowych, zaś „100” – nasilony ból.

Celem piątej pracy była ocena wpływu stosowania różnych kołnierzy szyjnych na warunki intubacji dotchawiczej. W tym celu badanie zostało zaprojektowane jako prospektywne, randomizowane, krzyżowe badanie symulacyjne. W badaniu udział wzięło 32 ratowników medycznych, którzy mieli unieruchamiany odcinek szyjny kręgosłupa za pomocą kołnierza AMBU oraz Necklite. Po 20 minutach od unieruchomienia odcinka szyjnego kręgosłupa dokonywano pomiaru maksymalnego otwarcia jamy ustnej, dolegliwości bólowych, w tym ucisku na wyrostki sutkowate.

Szósta praca została zaprojektowana jako przegląd systematyczny i meta-analiza. Celem niniejszej pracy była ocena wpływu stosowania kołnierzy szyjnych na wzrost ciśnienia śródczaszkowego mierzonego pośrednio za pomocą oceny ultrasonograficznej średnicy otoczki nerwu wzrokowego. W tym celu za pomocą predefiniowanych słów kluczowych dokonano przeszukania elektronicznych baz piśmienniczych (PubMed, Scopus, EMBASE, Web of Science). Ostatnie przeszukiwanie baz danych miało miejsce w dniu 22 grudnia 2021 r. Wstępne przeszukiwanie baz danych wykazało 922 publikacje – jednakże po usunięciu powtarzających się rekordów, analizie tytułów i streszczeń a następnie pełnej analizie wybranych artykułów – ostatecznie do meta-analizy włączono sześć badań.

## **Wyniki**

W badaniu oceniającym wpływ stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa za pomocą różnych kołnierzy szyjnych udział wzięło 60 zdrowych ochotników. Średnia średnica otoczki lewego nerwu wzrokowego (ONSD) w badanej grupie wynosiła 3,8mm (rozstęp ćwiartkowy, IQR – 3,65-3,93mm). W przypadku stosowania kołnierza AMBU, ONSD wzrosła do 4,51mm (IQR, 4,29 – 4,61;  $p < 0,001$ ). Najwyższy wzrost średnicy nerwu wzrokowego zarówno w 5 jak i 20 minucie pomiaru odnotowano w przypadku stosowania kołnierza Philly (odpowiednio: 4,73mm (IQR: 4,49 – 4,895;  $p < 0,001$ ) oraz 4,93mm (IQR: 4,65 – 5,06;  $p < 0,001$ )). W przypadku kołnierza Necklite obserwowano najmniejsze zmiany ONSD zarówno w piątej minucie pomiaru: 3,92mm (IQR: 3,795 – 4,0;  $p = 1,0$ ) jak również w 20-minucie pomiaru: 3,995mm (IQR: 3,875 – 4,1;  $p = 1,0$ ). W przypadku prawego oka ONSD wynosiła w warunkach normalnych 3,8mm (IQR: 3,675 – 3,9 mm). Największe zmiany ONSD obserwowane były również w przypadku kołnierza Philly. Dotyczyło to zarówno pomiaru w 5 jak i 20 minucie stabilizacji odcinka szyjnego (odpowiednio: 4,71mm (IQR: 4,46 – 4,9) oraz 4,93mm (IQR: 4,65 – 5,08)). Najmniejsze zmiany podobnie jak to miało miejsce w przypadku lewego oka obserwowane były w przypadku aplikacji kołnierza szyjnego Necklite. Wówczas w 5 minucie pomiaru ONSD wynosiła 3,39 mm (IQR: 3,795 – 3,99), zaś w 20-minucie – 3,995mm (IQR: 3,86 – 4,09).

W kolejnym badaniu porównującym dwa typy kołnierzy szyjnych i ich wpływ na ciśnienie śródczaszkowe mediana średnicy otoczki nerwu wzrokowego podczas badania kontrolnego wynosiła 3,6 (IQR: 3,58-3,95) mm, podczas gdy po 10-minutowym unieruchomieniu odcinka szyjnego kręgosłupa za pomocą kołnierza NECKLITE wynosiła 3,75 (IQR: 3,7-4,2) mm, zaś w przypadku stabilizacji kręgosłupa za pomocą kołnierza Patriot – 4,6 (IQR: 4,35-4,9) mm.

W badaniu analizującym komfort stosowania kołnierzy szyjnych, oceniany przez samych uczestników badania, odczucia bólowe towarzyszące różnym typom kołnierzy były zróżnicowane. Po 20-minutowej stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa dolegliwości bólowe w przypadku kołnierza Necklite oceniane w skali 100-stopniowej wynosiły  $9 \pm 3$  punktu, podczas gdy w przypadku kołnierza NeXsplint:  $65 \pm 21$  punktu ( $p < 0,001$ ). Uczestnicy badania za najbardziej bolesne miejsca podczas noszenia kołnierza szyjnego NeXsplint uznali wyrostki sutkowate, zuchwę i okolicę mostka.

W badaniu oceniającym wpływ różnych typów kołnierzy szyjnych na warunki intubacyjne analizowano m.in. stopień otwarcia ust. Przed założeniem kołnierza średnie rozwarście ust w badanej grupie wynosiło  $51 \pm 21$  mm, podczas gdy po założeniu kołnierza Patriot spadło do  $49 \pm 13$  mm, zaś w przypadku kołnierza Necklite wynosiło  $49 \pm 13$  mm ( $p < 0,001$ ). Zastosowanie kołnierza szyjnego zmniejszyło stopień rozwarścia ust o 27% w przypadku stosowania standardowego kołnierza szyjnego (Patriot) i o mniej niż 4% w przypadku kołnierza Necklite.

W ostatnim badaniu będącym meta-analizą, analiza zbiorcza wykazała, że ONSD bez kołnierza wynosi  $4,5 \pm 0,9$  mm. Po założeniu kołnierza szyjnego i stabilizacji kręgosłupa szyjnego przez 20 minut zaobserwowano wzrost ONSD ( $4,9 \pm 1,5$  mm; SMD = 0,89; 95% CI: 0,39 do 1,39;  $p = 0,01$ ). W badaniu klinicznym ONSD na początku wynosił  $4,8 \pm 0,9$  mm, zaś po 20-minutowej stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa wzrósł do  $5 \pm 0,9$  mm (SMD = 0,22; 95% CI: -0,07 do 0,51;  $p = 0,13$ ). W badaniach eksperymentalnych analiza zbiorcza wykazała statystycznie istotnie wyższe wartości ONSD dla 20-minutowej stabilizacji z wykorzystaniem kołnierza szyjnego (odpowiednio  $4,86 \pm 1,74$  vs.  $4,35 \pm 0,91$  mm; SMD = 1,05; 95% CI: 0,46; 1,65;  $p < 0,001$ ).

## Wnioski

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Unieruchomienie odcinka szyjnego kręgosłupa za pomocą kołnierza szyjnego może zwiększać ciśnienie śródczaszkowe mierzone w oparciu o szerokość osłonki nerwu wzrokowego.
- Istnieją dysproporcje pomiędzy poszczególnymi rodzajami kołnierzy szyjnych a wzrostem szerokości osłonki nerwu wzrokowego.
- Sztywne kołnierze szyjne mogą powodować dolegliwości bólowe u pacjenta w tym ucisk na wyrostki sutkowate.
- Sztywne kołnierze szyjne znacząco ograniczają stopień rozwarścia ust, co przekłada się na trudniejsze warunki zabezpieczenia dróg oddechowych.