

Pielęgnowanie pacjenta po urazie czaszkowo - mózgowym

Etiologia urazów czaszkowo - mózgowych

Mózg, z powodu delikatnej budowy jest w dużym stopniu narażony na uszkodzenie, mimo że jest chroniony przez kości czaszki. Ze wszystkich urazów ciała, urazy czaszkowo – mózgowe są najczęstszą przyczyną śmierci. Obrażenia głowy należą do najczęściej występujących urazów, towarzyszą też mnogim obrażeniom ciała. Dotyczą ludzi młodszych, głównie mężczyzn, powstają przede wszystkim w następstwie wypadków komunikacyjnych. Większość urazów czaszkowo – mózgowych to urazy lekkie, a tylko około 10% okazuje się urazami poważnymi i ciężkimi. Jednak nawet w przypadku lekkich urazów obserwowane są często zaburzenia sfery poznawczej (zaburzenia wyższych czynności nerwowych). Osoby po urazie głowy wymagają dalszego postępowania diagnostycznego i leczenia.

Etiologia urazów czaszkowo - mózgowych

- Z analizy częstości występowania i ciężkości urazów mózgu wynika, że wiąże się to z ogromnymi kosztami, które dotyczą zarówno poszkodowanych, ich rodziny, ale również całe społeczeństwo. Dane te wskazują na konieczność intensyfikacji działań, w celu zwiększenia efektywności ograniczenia występowania urazów, jak również poprawy skuteczności leczenia.
- W Polsce nie ma dokładnie opracowanej statystyki urazów głowy. Przyjmowane są dane, z których wynika, że rocznie od 100 do 200 osób na 100000 mieszkańców doznaje urazu głowy. Spośród nich 40 – 50 % są to urazy ciężkie, gdzie śmiertelność wynosi około 22 %. Najwyższe ryzyko ciężkiego urazu dotyczy grup osób w okresie dojrzewania, u ludzi młodych i osobników powyżej 75 roku życia. W każdej z tych grup ryzyko urazu jest dwa razy większe u mężczyzn niż u kobiet [6, 16, 17,110].

Etiologia urazów czaszkowo - mózgowych

Najczęstszą przyczyną urazów czaszkowo – mózgowych są: wypadki komunikacyjne, pobicia, upadki. W każdym przedziale wiekowym przyczyny urazu są różne, i tak w wieku 65 lat i powyżej dominują upadki. Wypadki komunikacyjne dotyczą wszystkich, a szczególnie osób w wieku od 5 do 64 lat. Skutki i następstwa urazów uwarunkowane są przyczynami je wywołującymi. W wyniku postrzałów śmierć ponosi 91% poszkodowanych, podczas upadków 11%, na skutek zdarzeń komunikacyjnych śmiertelność wynosi 22%. Około 1% poszkodowanych po ciężkich urazach głowy pozostaje w stanie apalicznym. Zagrożenie życia związane z urazem występuje w trzech różnych okresach. Statystycznie w kilka sekund lub minut po urazie ginie 50 % osób, związane jest to z ciężkim uszkodzeniem mózgu, rdzenia kręgowego, serca lub dużych naczyń krwionośnych. Drugi okres trwa od 1 – 4 godzin po urazie, kiedy śmiertelność wynosi od 30 do 35 % i związana jest z niewydolnością krążeniowo – oddechową. Trzeci okres charakteryzuje się śmiertelnością 20 % i związany jest z wtórnym uszkodzeniem mózgu, niewydolnością wielonarządową lub infekcją [16, 23, 68].

Etiologia urazów czaszkowo - mózgowych

Następstwem urazu mózgu mogą być różnego rodzaju zaburzenia wyższych czynności nerwowych takie, jak osłabienie koncentracji, uwagi, pamięci, nastroju, osłabienie zdolności lokomocyjnych, koordynacji, równowagi, czucia dotyku, doznań wzrokowych.

Powodzenie leczenia połączonego z następową rehabilitacją po urazie czaszkowo – mózgowym, głównie uzależnione jest od ciężkości pierwotnego uszkodzenia tkanki nerwowej mózgu. W bardzo dużym stopniu, zależy też od szybkości i jakości wcześniej podjętego postępowania ratunkowego, szybkiej i dokładnej diagnostyki oraz działania mającego na celu zabezpieczenie i ograniczenie rozwoju wtórnego uszkodzenia mózgu. Postępowanie terapeutyczne powinno prowadzić do ograniczenia rozwoju zaburzeń metabolicznych, prowadzących do nasilenia procesów niedokrwiennych, poprzez odpowiednio dobrane działania farmakologiczne i neuroprotektoryjne [13, 39].

Etiologia urazów czaszkowo - mózgowych

Problemy związane z urazami głowy dotyczą społeczeństw całego świata w stopniu tak odczuwalnym, że opracowano standardy leczenia urazów czaszkowo – mózgowych. Zadania tego podjęło się Europejskie Konsorcjum Urazów Mózgu (EBIC) [23, 68]. Jednak ze względu na różnice kulturowe i możliwości finansowe poszczególnych państw, utrudniona jest całkowita standaryzacja stosowanego leczenia. W przypadku tych urazów, przyjęcie podstawowych norm i zasad postępowania pozwala na znaczne ograniczenie powikłań i poprawia skuteczność stosowanego leczenia. Poznanie i zrozumienie głównych problemów i mechanizmów, patofizjologii mającej miejsce u chorych po doznanym urazie czaszkowo - mózgowym, pozwoli na świadome dobranie najskuteczniejszej metody postępowania w danym okresie leczenia chorego po urazie [39, 110].

Anatomia ośrodkowego układu nerwowego

- Za kierowanie i kontrolę nad funkcjonowaniem naszego organizmu całkowitą odpowiedzialność ponosi układ nerwowy.
- Układ ten dzieli się na układ ośrodkowy, zawierający mózgowie i rdzeń kręgowy oraz układ nerwowy obwodowy, w którego skład wchodzi nerwy obwodowe i układ autonomiczny.
- Mózgowie jest zbudowane z trzech głównych części: mózgu, pnia mózgu i mózdzku. Wszystkie te części różnią się od siebie w sposób wyraźny pod względem zarówno budowy jak i czynności. Mózgowie odgrywa nadrzędną, sterującą rolę w stosunku do wszystkich funkcji ciała, pień mózgu steruje przebiegiem wszystkich nieświadomych procesów regulacyjnych, a mózdzek koordynuje informacje ruchowe wysyłane przez mózg (na ich drodze przez rdzeń kręgowy i nerwy do mięśni) [40, 83, 92].

Anatomia ośrodkowego układu nerwowego

Mózg – u człowieka największa część mózgowia (kresomózgowie), zewnętrznie podzielony jest na cztery płaty:

- Płat czołowy – lobus frontalis
- Płat ciemieniowy – lobus parietalis
- Płat skroniowy – lobus temporalis
- Płat potyliczny – lobus occipitalis

Anatomia ośrodkowego układu nerwowego

Pomimo, iż jeszcze nieznany jest nam do końca schemat umiejscowienia poszczególnych funkcji w mózgu, możemy już z dużą dokładnością określić ogólną funkcję dla dużych obszarów kory (ryc.1). Najważniejszy dla funkcji ruchowej jest zakręt przedśrodkowy (gyrus precentralis), położony z przodu bruzdy środkowej. Punktem wyjścia tzw. drogi piramidowej, najważniejszej drogi ruchowej (eferentnej) zależnej od woli są komórki nerwowe zlokalizowane w zakręcie przedśrodkowym. Droga piramidowa bierze swą nazwę od tzw. piramid, małych wyniosłości na przedniej powierzchni rdzenia przedłużonego, w którym krzyżuje się, przechodząc na stronę przeciwną, 85% włókien drogi piramidowej. Wskutek tego prawy zakręt przedśrodkowy kieruje funkcją lewej połowy ciała i odwrotnie.

Fizjologia układu nerwowego - mózg

- Czynność kory ruchowej podlega zwielokrotnionej kontroli, związanej z połączeniami zakrętu przedśrodkowego z innymi ośrodkami mózgowia, zwłaszcza z mózdzkiem. Drogi łączące poszczególne obszary mózgu określa się jako szlaki asocjacyjne i spoidłowe [2, 83, 92].
- Zakręt przedśrodkowy zawiera ruchową reprezentację ciała, zakręt zaśrodkowy zaś – czuciową reprezentację ciała; jest to więc region mózgu odpowiadający strefie czuciowej (afferentnej). Podobnie jak okolica ruchowa również okolica czuciowa ma wiele połączeń z różnymi obszarami mózgu.
- Obie półkule mózgowe nie są jednakowo ważne; zazwyczaj lewa półkula mózgu jest dominująca u praworęcznych. Prawo – bądź leworęczność u człowieka jest uzależniona od dominacji przeciwległej półkuli mózgu, podczas gdy ośrodki ruchowe i czuciowe mowy są umiejscowione zwykle w lewej półkuli mózgu.

Fizjologia układu nerwowego - mózg

- Ruchowy ośrodek mowy, nazywany ośrodkiem Broca, leży na bocznej powierzchni płata czołowego. Jego uszkodzenie prowadzi do wystąpienia tzw. afazji ruchowej, a więc niemożności wypowiadania myśli słowami. Uszkodzenie czuciowego ośrodka mowy, nazywanego ośrodkiem Wernickiego (w płacie skroniowym poniżej bruzdy Sylwiusza), prowadzi do wystąpienia zaburzeń rozumienia słów (afazja czuciowa) [83, 92, 110].
- W sąsiedztwie czuciowego ośrodka mowy znajduje się ośrodek słuchowy, konieczny również do zrozumienia słów. Ośrodki Broca i Wernickiego nie są prawdopodobnie jedynymi, niezbędnymi do prawidłowej funkcji ruchowej lub czuciowej mowy, ale ta funkcja jest możliwa wyłącznie w razie prawidłowej czynności wszystkich pozostałych ośrodków związanych z mową.

Fizjologia układu nerwowego - mózg

- Mózdżek jest położony w tylnym dole czaszki. Zbudowany jest, z dwóch półkul oraz położonego pośrodku robaka. Drogi łączące mózg z móżdżkiem przebiegają przez tzw. konary móżdżku.
- Główną funkcją móżdżku jest koordynacja wszystkich ruchów oraz utrzymanie prawidłowej postawy ciała. Możliwe jest to dzięki otrzymywaniu przez móżdżek informacji nie tylko z narządów równowagi, lecz także ze wszystkich stawów, mięśni i ścięgien (bodźce prioprioceptywne). Pozwala to kontrolować i koordynować wszystkie ruchy w każdym położeniu ciała w przestrzeni.

Fizjologia układu nerwowego - mózg

W pniu mózgu znajdują się liczne ośrodki odruchowe, które kierują wszystkimi nieuświadomionymi funkcjami życiowymi. Zawiera on liczne drogi nerwowe biegnące do mózgu i z mózgu. Duża część tych dróg jest w obrębie pnia w znacznej części przełączana; podlega też wielu wpływom kontrolnym.

Do pnia mózgu zalicza się następujące części:

- Międzymózgowie (diencephalon)
- Śródmózgowie (mesencephalon) z blaszką czworaczą
- Nakrywkę (tegmentum)
- Odnogi mózgu (crura cerebri)
- Tyłomózgowie wtórne (metencephalon) z mostem (pons)
- Rdzeniomózgowie, czyli rdzeń przedłużony (medulla oblongata) [2, 69, 92].

Czaszka - budowa - fizjologia

Czaszka stanowi ochronę na ośrodkowy układ nerwowy, a szczególnie mózgowie. W czaszce wyróżnia się:

Część mózgową, czyli mózgoczaszkę (neurocranium) i część twarzową, – czyli twarzoczaszkę (trzewioczaszkę [viscerocranium]). Mózgoczaszka otacza mózgowie i jest zbudowana z następujących kości:

- Kości czołowej – os frontalne
- Kości ciemieniowej – os parietalne
- Kości skroniowej – os temporalne
- Kości potylicznej – os occipitale
- Kości klinowej – os sphenoidale
- Kości sitowej – os ethmoidale

Czaszka - budowa - fizjologia

- Sklepienie czaszki lub jej pokrywę tworzą: kość czołowa, obie kości ciemieniowe, łuski kości skroniowych oraz większa część kości potylicznej. Podstawa czaszki składa się z należących do kości czołowych fragmentów oczodołu, kości klinowych, piramid będących częściami kości skroniowych oraz kości potylicznej; jej połączeniem kostnym z twarzoczaszką jest blaszka sitowa (lamina cribrosa). Kość sitowa położona między podstawnymi częściami kości czołowej a kością klinową [92, 110].
- Kości czaszki są ze sobą wzajemnie połączone za pomocą szwów, z których trzy najważniejsze to: szew wieńcowy (sutura coronalis), szew strzałkowy (sutura sagittalis), szew węglowy (sutura lambdoidea).

Czaszka - budowa - fizjologia

Z punktu widzenia mechaniki oraz ze względu na zjawiska amortyzacyjne, wyróżnia się: zwartą część mózgową oraz część twarzową.

- W budowie części mózgowej czaszki istnieją elementy o charakterze wzmocnień konstrukcyjnych. Do nich należą okolice naturalnych otworów czaszki. Tego typu elementy nazywa się trajektoriami Beninghofa oraz liniami MacGregora i Campbella. Natomiast połączenie delikatnych elementów kostnych w obrębie twarzoczaszki przypomina prawo konstrukcyjne „maksimum – minimum”, gdzie przy najmniejszym zużyciu materiału występuje największa wytrzymałość (zasada Cullmanna) [92].

Czaszka - budowa - fizjologia

Rolę amortyzacyjną spełniają również masywne części twarzoczaszki oraz zatoki przynosowe. Głowa połączona jest z resztą ciała poprzez podparcie typu kulisto – przegubowego o wielu momentach swobody. Właściwości amortyzacyjne nadają jej silne mięśnie karku, mięśnie gnykowe oraz mięśnie mostkowo – obojczykowo – sutkowe, które podczas urazu dynamicznego sprawiają, że głowa ulega odchyleniu, a przez to następuje spadek prędkości siły niszczącej. Mniejszy jest wynik niszczenia, gdy dłużej trwa czas spadku energii siły niszczącej. W trakcie urazu, w którym siła niszcząca działająca na okolice czołowo – nosową lub jarzmową zostaje rozłożona w przestrzeni na wiele sił składowych [92, 110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Tkanki miękkie głowy oraz kości czaszki w naturalnych warunkach zapewniają odpowiednie zabezpieczenie przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych. Dopiero dostatecznie silny bodziec ze środowiska zewnętrznego może zaburzyć ten stan. Energia kinetyczna przekazana w chwili urazu może spowodować bezpośrednie uszkodzenie powłok oraz kości. Kształt kulisty czaszki ma duże znaczenie w patomechanizmie urazu, gdyż jako bryła geometryczna jest najbardziej wytrzymała mechanicznie na urazy statycznie – dynamiczne.

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Powłoki czaszki odgrywają dużą rolę podczas urazów. Skóra i włosy mogą w znacznym stopniu wytłumić energię działającej siły. Możliwość odwracalnego, w pełnym zakresie działającej energii, odkształcania się kości czaszki jest drugim czynnikiem zmniejszającym siłę urazu. Odkształcenie kości trwa milisekundy i przejawia się kilkoma jej wychyleniami. Do złamania dochodzi wówczas, gdy wielkość działającej siły przekracza elastyczność kości. Przykładem takiego złamania są szczeliny pęknięcia sklepienia czaszki [110]. Urazy o większej energii powodują złamania rozkawałkowane, a o jeszcze większej – wgłobienia. Ważną rolę odgrywa tutaj nie tylko elastyczność czaszki i energia działającej siły, lecz również wielkość i twardość przedmiotu zadającego uraz. Mimo podobnej energii przedmioty o mniejszej powierzchni i ostrych krawędziach mogą wywołać urazy drążące, podczas gdy te o powierzchni większej – złamania bez przemieszczeń lub wgłobienia [110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

W chwili wystąpienia urazu czaszka przemieszcza się zgodnie z kierunkiem działania siły szybciej niż jej zawartość. Bezwładność spoczynkowa mózgu sprawia, że przemieszcza się on z pewnym opóźnieniem, co powoduje tzw. względny jego ruch w kierunku przeciwnym do ruchu czaszki. Przesunięcia wewnątrzczaszkowe sprawiają, że stłuczeniu i uszkodzeniu ulega nie tylko miejsce bezpośredniego działania siły urazu, lecz również okolice odległe, w których przesuwany się mózg ulega uszkodzeniu o skrzydła kości klinowej, nierówności stropu oczodołów, grzebień koguci, piramidę kości skroniowej, namiot mózdzku, sierp mózgu oraz blaszkę wewnętrzną kości czaszki. Okolicami najbardziej narażonymi na uraz są w związku z tym bieguny płatów czołowych, skroniowych oraz powierzchnie podstawne płatów czołowych. Działająca na czaszkę energia urazu powoduje wytworzenie się w przyległej do niej okolicy wysokiego ciśnienia wewnątrzczaszkowego [110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Otwór potyliczny wielki, jako główne „ujście” z wnętrza czaszki, odgrywa w patofizjologii takich urazów ogromną rolę. Powstający gradient ciśnienia przenosi się kierunku otworu, powodując naprężenie pnia mózgu, doprowadzając przy odpowiednio silnym urazie do jego wstrząśnienia lub stłuczenia. Za obrażenia te odpowiedzialny jest gradient ciśnienia w okolicy złącza szczytowo – potylicznego. Powoduje on względne przemieszczanie się pnia mózgu. Również głębokie uszkodzenia tkanki nerwowej mózgu w obszarze centralnym mózgu (ciało modzelowate) są wywołane na skutek relatywnych przesunięć zawartości czaszki oraz istniejącego gradientu ciśnień po urazie.

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Poza urazem mózgu, powstającym w okolicy bezpośredniego działania siły (uraz coup), w patofizjologii urazów czaszkowo-mózgowych dochodzi również do uszkodzenia tkanki nerwowej mózgu po stronie przeciwnej (uraz contre – coup). To obrażenie również jest spowodowane względnym przesunięciem się mózgu w stosunku do kości czaszki. Jeśli zatem podczas urazu głowa nie przemieszcza się, to nie może dojść do urazu contre – coup. Mechanizm ten występuje najczęściej przy urazie okolicy czołowej, potylicznej lub skroniowej. W przypadku urazu okolicy szczytu głowy efekt contre – coup wystąpi w okolicy spoidła wielkiego i podstawnych powierzchni płatów czołowych. Kinetyka urazu bezpośredniego (coup) i przeciwległego (contre – coup) nie jest do końca wyjaśniona [110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

W chwili zadziałania urazu i względnego przesunięcia się mózgu dochodzi do wzrostu ciśnienia śródczaszkowego w miejscu bezpośredniego zadziałania siły oraz do wytworzenia się ciśnienia ujemnego na biegunie przeciwnym. W miejscu tym – pomiędzy sklepieniem czaszki a powierzchnią mózgu – powstaje próżnia ssąca. Wysokie ujemne ciśnienie prowadzić może do uwalniania się pęcherzyków gazu z naczyń włosowatych kory mózgowej i rozrywania się zarówno naczyń jak i tkanek mózgu. Zjawisko takie, prowadzące do uszkodzenia mózgu w tym mechanizmie, nosi nazwę kawitacji, a uraz określany jest uszkodzeniem contre – coup. Mimo, że teoria kawitacji dobrze tłumaczy mechanizmy urazu, to w eksperymentach in vivo nie została potwierdzona [110, 113].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Ujemne ciśnienie powstające na przeciwnym biegunie urazu trwa milisekundy i następuje po nim – zgodnie z przesuwaniem się wektorów działania siły – ciśnienie dodatnie. Poza tym ciśnienie ujemne mogłoby powodować uszkodzenia tkanki nie tylko w miejscu contre – coup, lecz również w okolicach odległych. Powstawanie zatem głębokich i odległych od miejsca urazu uszkodzeń tkanki nerwowej mózgu może być tłumaczone nie tylko przez contre – coup i kawitację, lecz również przez względne przesunięcia mózgu oraz wewnętrzny „stres” wywołany przemieszczaniem się fali uderzeniowej po urazie [110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Poza przyspieszeniem liniowym, odpowiedzialnym za urazu coup i contre – coup, podczas urazu czaszkowo - mózgowego występują również bardzo niebezpieczne dla mózgu przyspieszenia rotacyjne. One to właśnie najczęściej odpowiedzialne są za wstrząśnienia i stłuczenia mózgu. Stanowią poza tym zagrożenia dla pnia mózgu. Ruch głowy oraz przemieszczenia wewnątrzczaszkowe wywoływane takim urazem powodują napinanie się rusztowania nerwowo – naczyniowego pnia mózgu, prowadząc do rozległych uszkodzeń dróg śródmózgowych. Napinanie się naczyń przeszywających zaopatrujących jądra podstawy mózgu może prowadzić do ich uszkodzenia, a nawet wyrwania. Mechanizm ten może być odpowiedzialny za bardzo ciężki stan chorego po urazie [6, 9, 42,110].

Mechanizmy urazów czaszkowo – mózgowych

Przyspieszenia rotacyjne odpowiedzialne są również za rozległe uszkodzenia aksonów istoty białej mózgu. Pewną odmianą urazu z przyspieszeniem rotacyjnym jest tzw. uraz bokierski, czyli uraz w podbródek powodujący gwałtowne odchylenie głowy ku tyłowi. W urazie tym może dojść nie tylko do stłuczenia biegunów części płatów czołowych i skroniowych, lecz również do rozrywania się tzw. żył mostkowych, biegnących z powierzchni mózgu do zatok opony twardej. Może to być przyczyną powstawania krwiaków podtwardówkowych [110, 113].

W patomechanizmie urazu głowy istotne czynniki to takie jak:

- - budowa czaszki,
- - wytrzymałość mechaniczna kości,
- - sposób zamocowania i podparcia głowy [23].

Podział urazów czaszkowo – mózgowych

Urazy czaszkowo – mózgowe ze względu na patomechanizm dzieli się na:

1. Urazy dynamiczne – spowodowane następującymi sytuacjami:

- Ciało będące w ruchu zostaje nagle zatrzymane
- Na ciało nieruchome zadziała siła o określonej prędkości i masie
- Na ciało będące w ruchu zadziała siła o określonej prędkości i masie
- Obrażenia postrzałowe

2. Urazy statyczne

3. Urazy statyczno – dynamiczne

Ze względu na mechanizm i czas powstania urazu mózgu dzieli się na:

1. Urazy pierwotne mózgu – to urazy, do których dochodzi w chwili urazu. Najbardziej narażone na ten typ urazu są bieguny skroniowe i czołowe mózgu oraz ich części podstawne.
2. Urazy wtórne mózgu – to urazy, do których dochodzi w wyniku późniejszych powikłań w obrębie głowy [17, 39,43].

Urazy głowy

Uszkodzenia powłok głowy

Skóra głowy ze względu na swoje umiejscowienie często narażona jest na urazy. Różni się ona, od tej pokrywającej inne okolice ciała tym, że jest znacznie grubsza (3-7mm). Dlatego w chwili urazu głowy przejmuje ona na siebie znaczną część energii. Powłoki skórne cechują się dużą sprężystością na bodźce zewnętrzne. Mimo to, podczas zadziałania dostatecznie wielkiej energii kinetycznej, zostaje ona zużyta na przerwanie ciągłości skóry. Do uszkodzenia powłok dochodzi, gdy siła urazu ma wyższą elastyczność niż tkanki miękkie. Stłuczenie występuje wtedy, gdy siła urazu skierowana jest prostopadle do powierzchni skóry [18, 40, 110].

Urazy głowy

Wśród urazowych zmian widocznych bezpośrednio po urazie możemy zaobserwować otarcia naskórka, pod którymi może kryć się stłuczenie tkanek miękkich. Silniejsze urazy często wywołują przerwanie ciągłości (rozerwanie, przecięcie) powłok. Mogą być także przyczyną powstania krwiaka podskórnego rozwarstwiającego powłoki czaszki, a także często szczególnie u osobników młodych może powstać krwiak podczepcowy. Krwiak ten powoduje uwypuklenie tkanek miękkich nad kośćmi sklepienia [40, 110].

Częstym zjawiskiem towarzyszącym poważnym urazom czaszki są krwiaki podkostnowe. Odwarstwiają one okrężnie okostną, powodując powstanie wyczuwalnych palpacyjnie zmian na powierzchni głowy. Niekiedy zdarza się, że w wyniku pęknięcia czaszki w miejscu urazu może powstać przeciek płynu mózgowo – rdzeniowego. Wyciek tego płynu, przez rozdartą oponę mózgu, może wywołać powstanie wodniaka podkostnowego [23, 40].

Urazy głowy

Biomechaniczne aspekty urazu czaszkowo - mózgowego:

1. W chwili urazu dochodzi do zmian w tkankach miękkich oraz odkształcenia czaszki. Odkształcenie to powoduje uszkodzenie struktur wewnątrzczaszkowych, poprzez powstanie dodatniego ciśnienia po stronie urazu oraz ciśnienia ujemnego po przeciwnej stronie.
2. W dalszym etapie w trakcie urazu, mózg ulega przemieszczeniom wewnątrz czaszki, „obijając się” o ściany kości. Następuje wtedy przerwanie ciągłości naczyń krwionośnych, z następowym wynaczynieniem krwi [65, 110].
3. Następstwem przyłożenia siły jest powstanie fali, która przechodzi przez mózg, a potem ulega odbiciu. Tkanki mózgu, które są mało odporne na bodźce mechaniczne oraz mają mały współczynnik sprężystości, uszkadza różnica napięć [58, 61, 110].

Złamania kości czaszki

Tkanki kostne, cechują się dużą odpornością i sprężystością na bodźce mechaniczne i wytrzymują znaczne siły na nie działające. Jednak poprzez małe właściwości sprężyste, po przekroczeniu progu wytrzymałości kości, następuje jej duże odkształcenie.

Złamaniu może ulec każda kość *sklepienia czaszki*, jednak z racji swej grubości najbardziej podatnymi na złamania są kości skroniowa oraz potyliczna.

Do złamań kości podstawy czaszki dochodzi zwykle przez uraz pośredni, będący przedłużeniem linii pęknięcia kości pokrywy czaszki [58, 110].

Złamania kości czaszki

Ogólnie złamania kości czaszki dzielimy: ze względu na lokalizację złamania na;

Złamania kości podstawy czaszki

- Złamania kości podstawy czaszki dzieli się ze względu na miejsce ich występowania:
 - Złamanie przedniego dołu czaszki
 - Złamanie środkowego dołu czaszki
 - Złamanie tylnego dołu czaszki

Złamania kości czaszki

Szczeliny złamania mogą być podłużne lub poprzeczne oraz mogą przechodzić na jedną lub obie strony podstawy czaszki (ryc.2) [39, 40]. Złamania kości podstawy czaszki zwykle towarzyszą złamaniom kości sklepienia, będąc ich przedłużeniem. Zwykle linia pęknięcia przechodzi z kości czołowej do skrzydła wielkiego kości klinowej, poprzez kości sitowe. Również pęknięcie łuski kości skroniowej rozciąga się ku jej podstawie. Natomiast złamania kości potylicznej obejmują zazwyczaj otwór potyliczny wielki.

Złamania kości czaszki

Wśród tej grupy złamań występują także złamania izolowane *podstawy kości czaszki* [40, 47].

- *Złamania kości twarzoczaszki*
 - Złamanie kości szczęki
 - Złamanie kości żuchwy
 - Urazy zatok
 - Urazy nosa

Złamania kości czaszki dzieli się ze względu na obecność przerwania powłok na:

- Złamania zamknięte – uszkodzenie powłok miękkich bez przerwania ich ciągłości, złamanie kości i uszkodzenie naczyń mózgu.
- Złamania otwarte – złamanie kości i uszkodzenie naczyń mózgu z rozerwaniem pokrywającej głowę skóry. Złamaniami otwartymi są również te, które komunikują się z zatokami obocznymi nosa lub z uchem środkowym (ryc.3).

Złamania kości czaszki

Złamania kości czaszki ze względu na ich rodzaj, kształt, miejsce przyłożenia uzależnione od materiału zadającego uraz i jego energii dzielimy na; linijne, wieloodłamowe lub wgłębione.

Złamania linijne w rentgenowskim obrazie diagnostycznym dają obraz przejaśnień linijnych. W 80% dotyczą złamań kości pokrywy czaszki. W zależności od siły i rodzaju urazu mogą przebiegać od miejsca zadziałania siły linijnie, promieniście na obwód czaszki oraz mogą też występować po przeciwnej stronie sklepienia czaszki w stosunku do kierunku działania siły.

Złamania kości czaszki

Złamanie może obejmować wszystkie warstwy kostne, lub może nastąpić jedynie nadłamanie blaszki zewnętrznej kości (infractio). W złamaniach linijnych dochodzi do miejscowego stłuczenia opony twardej, i możliwości powstania krwiaka przymózgowego. Dotyczy to zwłaszcza chorych, u których pęknięcie krzyżuje przebieg tętnicy oponowej środkowej.

Pacjentów z tego typu złamaniami, poddaje się szczególnej obserwacji szpitalnej w kierunku narastania krwiaka nadwardówkowego.

- Złamanie z wgłobieniem – polega na wgnieceniu kości do wnętrza czaszki. Ze względu na kształt wgłobienia dzieli się je na: wgłobienie stożkowate, sztańcowate i dachówkowate. Jeśli grubość wgłobienia nie przekracza grubości kości opona twarda nie zostaje uszkodzona i brak jest objawów klinicznych ucisku mózgu [40].

Złamania kości czaszki

- Rozejście się szwów
- Złamania wieloodłamowe – zwykle występują w okolicy czołowej i przypodstawnej. Powodują uszkodzenie opony twardej oraz obrzęk i stłuczenie mózgu. Towarzyszyć temu może powstanie krwiaka nad- lub podtwardówkowego oraz niekiedy krwawienie podpajęczynówkowe.
- Złamania złożone powstają w skutek urazu powodującego złamanie kilku sąsiednich kości jednocześnie (ryc.4) [61, 110]

Urazy mózgu

Najłagodniejszą postacią urazu w obrębie mózgowia, niepowodującą trwałych zmian w ośrodkowym układzie mózgowym (OUN) jest wstrząśnienie mózgu. Stan ten może być jedynym następstwem urazu lub też może przebiegać wraz z uszkodzeniem tkanek miękkich oraz złamaniem kości czaszki [58].

Charakterystyczną cechą powstania *wstrząśnienia mózgu* jest nagłe przyspieszenie lub zahamowanie ruchu głowy w trakcie urazu. Jednak dokładny patomechanizm powstania wstrząśnienia mózgu nie jest jasny, dlatego istnieją dwie teorie, które starają się to zjawisko wytłumaczyć;

- Przeniesienie energii na pień mózgu, powoduje zaburzenia czynności tworzącego siatkowatego.
- Uszkodzenie kory mózgowej [6, 33, 39, 110].

Stłuczenie mózgu

Bardziej brzemienne w skutki urazem czaszkowo – mózgowym jest *stłuczenie mózgu*. Ogniska stłuczenia powstają poprzez dodatnie oraz ujemne przyspieszenia, jakim poddawany jest mózg w momencie urazu. Wewnątrz czaszki powstają lokalne zmiany ciśnienia, a przemieszczający się mózg w przestrzeni wewnątrzczaszkowej powoduje stłuczenie tkanki wraz z wyrwaniem struktur naczyniowych [3, 6, 19].

Podczas urazów czaszkowo-mózgowych dochodzi do przemieszczenia się zawartości śródczaszkowej i uderzenia mózgowia o nierówności kostne. Zatem zgodnie z ukształtowaniem powierzchni wewnątrzczaszkowej, stłuczeniu ulegają zazwyczaj podstawne i biegunowe okoliczności płatów czołowych oraz płaty skroniowe [110]

Stłuczenie mózgu cd.

Stłuczenie jest to uszkodzenie strukturalne dotyczące określonej powierzchni czy okolicy mózgowia. Objawia się ono krwotoczną martwicą oraz obrzękiem tkanki nerwowej.

Ze względu na okolicę uszkodzenia wyróżniamy:

- Stłuczenie *płatów czołowych* – powoduje najczęściej zaburzenia funkcji intelektualnych. Chorzy tacy są zwykle pobudzeni, niespokojni często splątani. Po odzyskaniu przytomności pacjenci są nieorientowani, co do miejsca, okoliczności i czasu. Bywa, że przez długi czas nie kontrolują odruchów higienicznych, zanieczyszczają się w łóżku. Podczas karmienia długo utrzymują pokarm w ustach bez żucia i połykania. Stłuczenie lewego płata czołowego może objawiać się zaburzeniami mowy pod postacią afazji ruchowej
- Stłuczenie *płatów skroniowych* – jest stosunkowo najczęściej występującym typem stłuczenia, bardzo często towarzyszy mu znaczny obrzęk mózgu. W wyniku tego uszkodzenia często dochodzi do wystąpienia niedowładu połowicznego, często także występuje zaburzenie mowy o charakterze afazji czuciowej.

Stłuczenie mózgu cd.

- Stłuczenie *płatów potylicznych* – występuje rzadko. Ze względu na zlokalizowane w tej okolicy ośrodki wzrokowe silny uraz może doprowadzić do przeciwnego niedowidzenia jednoimiennego o charakterze przejściowym. Największym problemem takich urazów jest wystąpienie całkowitej ślepoty.
- Stłuczenie *półkul mózdkowych* – występuje sporadycznie, co związane jest z dobrą anatomiczną osłoną. Może manifestować się objawami: bólem głowy, oczopląsem, zaburzeniami równowagi tak w spoczynku jak i w ruchu. W przypadku obrzęku mózdku dochodzi do wystąpienia objawów wzmożonego ciśnienia śródczaszkowego wywołanego utrudnionym pasażem płynu mózgowo-rdzeniowego.
- Stłuczenie głębokich struktur mózgowych – dotyczą uszkodzenia jąder podstawy mózgu jak i podwzgórza. Stan tych pacjentów jest bardzo ciężki, występują zaburzenia termoregulacji, gospodarki wodno-elektrolitowej i hormonalnej. Leczenie w tych przypadkach jest tylko objawowe [110].

Stłuczenie mózgu cd.

Uraz czaszkowo-mózgowy wyzwała całą kaskadę następstw doprowadzających do tzw. wtórnego uszkodzenia mózgu. Ich znajomość oraz możliwości diagnostyczne i terapeutyczne mogą znacząco zmniejszyć skutki tzw. urazu wtórnego, a tym samym poprawić skuteczność leczenia, zmniejszyć śmiertelność i ograniczyć stopień inwalidztwa.

- Operacja neurochirurgiczna usunięcia krwiaka nadtwardówkowego, podtwardówkowego, czy śródmózgowego jest ważnym etapem postępowania leczniczego. Równie ważnym etapem leczenia jest zwalczanie zaburzeń naczyniowych i metabolicznych. Konieczne jest więc prowadzenie u pacjenta monitoringu stanu ogólnego, ciśnienia wewnątrzczaszkowego, przepływu krwi przez mózg, metabolizmu mózgu [40].

Następstwa urazu czaszkowo - mózgowego

W następstwie uszkodzenia mózgu po urazie czaszkowo-mózgowym rozwija się wzmożone ciśnienie śródczaszkowe, które najczęściej jest spowodowane obrzękiem mózgu. Narastające krwaki powodują także szybki wzrost ciśnienia wewnątrzczaszkowego, na drodze wodogłowia wewnętrznego, poprzez zamknięcie dróg przepływu płynu mózgowo-rdzeniowego. Mózg na skutek wzmożonego ciśnienia wewnątrzczaszkowego ulega wgłobieniu (ryc. 5).

Następstwa urazu czaszkowo - mózgowego

Jednym z najgorzej rokujących następstw ciężkiego urazu czaszkowo – mózgowego jest rozlane aksonalne uszkodzenie mózgu. Powstaje jako następstwo przyspieszenia lub opóźnienia kątownego bądź rotacyjnego, najczęściej będącego efektem wypadków komunikacyjnych. Zmiany dotyczą aksonów istoty białej półkul mózgu, ciała modelowatego oraz grzbietowo - bocznej dogłowej części pnia mózgu. Rokowanie jest niekorzystne, a leczenie neurochirurgiczne dotyczy towarzyszących zmian w obrębie struktur wewnątrzczaszkowych. Wywołuje natychmiastową długotrwałą utratę przytomności, przy jednoczesnym braku zmian ogniskowych wewnątrzczaszkowych, wymagających leczenia operacyjnego.

Następstwa urazu czaszkowo - mózgowego

Pod względem klinicznym Gennarelli [24, 42] podzielił *rozłany aksonalny uraz mózgu* na trzy stopnie:

- Łagodny – chory traci przytomność na okres 6 – 24 godzin, a następstwem tego typu urazu są długotrwałe lub trwałe ubytki neurologiczne;
- Umiarkowany – chorzy tracą przytomność na ponad 24 godziny, bez objawów zaburzeń funkcji pnia mózgu. W tej grupie stwierdza się 20% śmiertelność, u znacznej części pacjentów pozostają ubytki neurologiczne;
- Ciężki - chorzy tracą przytomność na ponad 24 godziny, występują u nich zaburzenia funkcji pnia mózgu (zaburzenia regulacji temperatury, ciśnienia krwi, zaburzenia gospodarki hormonalnej). Większość chorych umiera, pozostali przeżywają w stanie wegetatywnym [24, 42].

Pourazowe krwaki wewnętrzzaszkowe

Uszkodzenie naczyń mózgowych w przebiegu urazów prowadzi do powstania krwaków wewnętrzzaszkowych. W przypadku urazów czaszkowo – mózgowych, krwaki wewnątrzczaszkowe powstają w czasie gwałtownego przemieszczenia się mózgowia. Często obecne są złamania lub złamania z wgłobieniem kości [18, 44].

Ze względu na tempo powstawania krwaków dzieli się je na;

- Postać ostrą – do drugiej doby po urazie
- Postać podostrą, od 3 do 14 dni po urazie
- Postać przewlekłą – ponad 3 tygodnie od urazu [40].

Krwiak nadwardówkowy

Krwiakiem nadwardówkowym nazywamy nagromadzenie się wynaczynionej krwi między zewnętrzną powierzchnią opony twardej a kośćmi czaszki. Najczęściej przyczynami krwiaka nadoponowego są: urazy komunikacyjne, upadki z wysokości, uderzenie tępym narzędziem, urazy doznane podczas napadów padaczkowych lub nawet niewielkie urazy głowy doznane podczas uprawiania sportu. Wytworzenie się krwiaka zawsze związane jest z przebyciem urazu kontaktowego i z miejscową przemijającą bądź trwałą deformacją czaszki. Przyczyną powstania krwiaka nadoponowego jest najczęściej uraz o małej prędkości i energii kinetycznej, a zatem obrażenia tkanki nerwowej mózgu występują tutaj znacznie rzadziej niż w krwaku podwardówkowym [110].

Krwiak nadwardówkowy cd.

Mała energia kinetyczna urazu w przypadku krwiaka nadoponowego jest zazwyczaj wystarczająca do spowodowania pęknięcia kości czaszki, co obserwuje się u 75% przypadków. Uważa się, że złamanie powoduje oddzielenie się opony twardej od blaszki wewnętrznej czaszki, uszkodzenie tętnicy oponowej, żylnych naczyń twardówki i zatok lub naczyń śródkośćca. Wynaczyniona po przerwaniu tętnicy krew gromadzi się nad oponą twardą i w zależności od wielkości naczynia i wartości ciśnienia w nim panującego krwiak powiększa swą objętość. Odwarstwiając się od kości czaszki opona twarda powoduje rozrywanie kolejnych drobnych naczyń odchodzących od tętnicy oponowej do kości, powodując dalsze powiększanie się krwiaka [110].

Krwiak nadtwardówkowy cd.

Źródłem krwiaka nadoponowego jest najczęściej krew tętnicza pochodząca z tętnicy oponowej środkowej. Silny związek tętnicy z kością powoduje, że nawet niewielkie jej ugięcie podczas urazu może spowodować rozerwanie się naczynia. Przebieg tętnicy oponowej środkowej wyznacza, zatem lokalizację krwiaka i tak najczęściej spotyka się go nad płatem skroniowym, a dalszej kolejności nad płatem czołowym, potylicznym i w tylnej jamie czaszki.

Krwiak nadtwardówkowy cd.

Krwiaki nadtwardówkowe są zazwyczaj jednostronne (ryc. 6). W około 75% przypadków, szczelina pęknięcia kości czaszki, stwierdzona radiologicznie lub operacyjnie, współpracuje z krwakiem nadoponowym.

W krwaku nadoponowym najczęściej nie dochodzi do pierwotnego uszkodzenia mózgu. Utrata przytomności u 75% chorych spowodowana jest wstrząśnieniem mózgu. U tych chorych zachodzi bardzo poważne niebezpieczeństwo wgłobienia się płata skroniowego we wcięcie namiotu mózdzku i uciśnięcia nerwu okoruchowego (ryc.5). Stan ten prowadzi do uciśnięcia pnia mózgu [110].

W tym przypadku zachodzi konieczność nagłej operacji. Niewykonanie natychmiastowej interwencji operacyjnej prowadzi do nieodwracalnych uszkodzeń pnia mózgu i śmierci chorego [110].

Chory po usunięciu krwaka powinien być intensywnie obserwowany. Zdarza się, że usunięcie krwaka i odbarczenie mózgu powodują pojawienie się jego obrzęku. W takich sytuacjach należy zastosować intensywne leczenie przeciwoobrzękowe, a w niektórych przypadkach usunąć płat kostny [110].

Krwiak podtwardówkowy

Krwiakiem podtwardówkowym nazywamy zebranie się wynaczynionej krwi między oponą twardą a oponą pajęczą. Przyczyną powstania tego typu krwaka jest w prawie każdym przypadku uraz czaszki. W zależności od szybkości narastania krwaka oraz ujawnienia się jego objawów rozpoznaje się krwiak ostry, podostry i przewlekły.

Krwiaki podtwardówkowe powstają najczęściej w następstwie urazów kontaktowych (tępych, ostrych, a nawet przeszywających) [40, 110]. W wyniku doznawanych podczas urazu przemieszczeń mózgu dochodzi do uszkodzenia żył powierzchni kory mózgowej, a znacznie częściej tzw. żył mostkowych, które łączą układ żylny sklepienia półkul mózgowych z zatokami opony twardej. Źródłem krwawienia mogą być również i naczynia tętnicze, choć może się okazać, że nawet śródoperacyjnie nie można ustalić źródła krwotoku [40, 110].

Krwiak podtwardówkowy cd.

Krwiaki podtwardówkowe ze względu na otwartą przestrzeń, w której się tworzą, powiększają się łatwiej niż nadtwardówkowe. Te krwiaki lokalizują się najczęściej w okolicy czołowo-skroniowo-ciemieniowej. Do rzadkich lokalizacji zalicza się położenie krwiaka na podstawie przedniego dołu czaszki, lokalizację międzypółkulową, potyliczną oraz tylny dół czaszkowy. Najczęściej występują one jednostronnie i powodują ucisk powierzchni półkuli mózgowej, powodując deformację i przemieszczenie układu komorowego (ryc.7) [110].

Krwiak podtwardówkowy cd.

Objawy krwaka podtwardówkowego zależą od wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego, przemieszczeń zawartości czaszki, lokalizacji krwaka, czasu jego narastania oraz towarzyszących obrażeń tkanki nerwowej. Mogą być bardzo burzliwe lub niewielkie, a niekiedy nawet utajone. Podział krwaka podtwardówkowego na ostry, podostry i przewlekły ma znaczenie w rokowaniu [110].

- Krwaki powstające po urazie kontaktowym w ciągu pierwszych 48-72 godzin nazywamy ostrymi. Towarzyszą im rozległe złamania kości czaszki niekiedy z wgłobieniami. Sporadycznie może współistnieć *krwiak śródmózgowy* komunikujący się przez stłuczoną i rozerwaną tkankę z krwakiem podoponowym. Nie występują w tym przypadku wyraźne obrażenia mózgu, a krwiak powstaje w wyniku przerwania żyły mostkowej [110].

Krwiak podtwardówkowy cd.

U przytomnych chorych objawami krwaka mogą być bóle głowy z towarzyszącymi nudnościami i wymiotami, niedowłady połowicze, zaburzenia mowy, niedowład n.VI oraz odruchy patologiczne np. objaw Babińskiego. U nieprzytomnych można rozpoznać słabą reakcję na ból, niekiedy prężenia odmóżdzeniowe oraz anizokorię. Czasami występują napady padaczkowe [110].

- W postępowaniu z ostrym krwakiem podtwardówkowym obowiązuje skojarzone leczenie zachowawcze i operacyjne. Ponieważ za znaczną część objawów odpowiedzialny jest uraz i obrzęk mózgu, to należy zastosować intensywne leczenie wspomagające mózg [31, 110].

Krwiak podtwardówkowy cd.

Krwiak podostry powstaje w wyniku urazu kontaktowego o sile znacznie mniejszej niż ostry. Uszkodzenia mózgu doznane w takich urazach są niewielkie lub żadne. Stan kliniczny pacjentów od samego początku jest znacznie lepszy. Krwawienie najczęściej żyłne, odpowiedzialne za powstanie krwaka jest o małym nasileniu i pod niewielkim ciśnieniem. W chwili doznania urazu może wystąpić utrata przytomności. W trakcie badania chory może się skarżyć na bóle głowy, może być podsypiający, a czasami zdezorientowany. Po dwóch trzech dobach może wystąpić niedowład połowiczny. Pogarsza się świadomość chorego, pojawia się anizokoria, chory zapada w śpiączkę. Leczenie w tym przypadku polega na operacyjnym usunięciu skrzepłego krwaka. Rokowanie w tej grupie chorych jest korzystniejsze niż w krwakiach ostrych [110].

Krwiak podtwardówkowy cd.

Krwiak przewlekły to krwiak, którego objawy manifestują się po 3 tygodniach od urazu. Uraz wywołujący dolegliwości jest niewielki, często niezauważony przez chorego.

- Przewlekły krwiak może wystąpić w każdym przedziale wiekowym, ale najczęściej spotykany jest u osób w 5 do 7 dekadzie życia. Jest to związane z patomechanizmem powstania krwiaka. Po 50 rż. mózg zmniejsza swoją masę, a przestrzenie płynowe na powierzchni mózgu zwiększają swoją objętość z 6 -11%. Zwiększone rezerwy objętościowe powodują, że mózg nawet przy niewielkim urazie może podlegać większym przesunięciom w stosunku do kości czaszki. Te przesunięcia mogą powodować uszkodzenia „żył mostkowych” i związany z tym powolny krwotok żylny.

Krwiak śródmózgowy

Krwiakiem śródmózgowym nazywamy wynaczynienie się krwi do miąższu mózgu. Często jego przyczyną jest przebyty uraz czaszki. Powstać może on również samoistnie w wyniku krwawienia z wady naczyniowej lub pęknięcia naczynia w przebiegu nadciśnienia tętniczego [110].

Rozróżnia się pourazowe krwiaki pierwotne, które powstały w wyniku bezpośredniego działania siły urazu na naczynia i tkanki mózgu, oraz krwiaki wtórne. Te krwiaki mogą się rozwijać po kilku dniach lub tygodniach w miejscu stłuczenia tkanki mózgowej. Występują najczęściej w okolicach najbardziej narażonych na uraz, czyli w płacie czołowym i skroniowym.

Krwiak śródmózgowy cd.

Wybroczyny i krwotoki powstające w miejscu stłuczenia mózgu oraz zakrzepy drobnych naczyń prowadzą do niedotlenienia i regionalnej kwasicy metabolicznej. Zwiększa to przepuszczalność naczyń włosniczkowych i przez dalsze krwawienia prowadzi do powiększania się obszaru nadzianki krwawej. W wyniku tych mechanizmów może dojść do powstania wtórnego krwaka śródmózgowego drążącego najczęściej od powierzchni kory mózgowej w głąb mózgu.

Na sposób leczenia krwaka śródmózgowego wpływa stan kliniczny chorego, wielkość i lokalizacja krwaka oraz dynamika narastania objawów [110].

Krwiak śródmózgowy cd.

Wiele krwiałów można leczyć zachowawczo. Leczenie to polega na podawaniu choremu leków przeciwobrzękowych [110].

- Do leczenia zachowawczego kwalifikowani są chorzy w dobrym stanie klinicznym, u których nie stwierdza się objawów wzmożonego ciśnienia wewnątrzczaszkowego ani przemieszczenia struktur linii środkowej w badaniu tomografii komputerowej głowy [110].
- U większości chorych doznających urazu czaszkowo-mózgowego dochodzi do pourazowego krwawienia podpajęczynówkowego. Źródłem tych krwotoków są najczęściej drobne naczynia sklepienia mózgu. Niewielka ilość wynaczyniającej się krwi miesza się z płynem mózgowo-rdzeniowym nie tworząc krwaka przymózgowego [110].

Krwiak śródmózgowy cd.

Jeśli uraz był niewielki i nie spowodował uszkodzenia tkanek mózgu, to objawami wynaczynienia są: bóle głowy, podwyższona temperatura ciała oraz objawy oponowe (sztywność karku, objawy Kerniga). Po kilku godzinach mogą pojawić się bóle w okolicy lędźwiowo-krzyżowej, co związane jest z przemieszczaniem się krwi do kanału kręgowego w okolicy ogona końskiego.

Wzmożone ciśnienie śródczaszkowe

Ze względu na to, że stan świadomości jest najważniejszym wyznacznikiem wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego u chorego, to nawet niewielkie zaburzenie świadomości jest sygnałem alarmowym rozwoju krwaka wewnątrzczaszkowego. Dodatkowo jest on orientacyjnym wskaźnikiem rozległości uszkodzenia mózgu, klinicznego przebiegu choroby oraz odpowiedzi na leczenie [110].

Objawami dokonujących się wgłobień śródczaszkowych (wklinowania) mogą być objawy ogólne lub miejscowe. Do objawów ogólnych zaliczamy narastanie bólów głowy, wymiotów, zaburzeń świadomości. Natomiast objawami miejscowymi są niedowłady nerwów czaszkowych lub kończyn. W sposób szybki, powtarzalny i obiektywny można przy jej pomocy określić stan przytomności chorego, a ocena może być wykonywana przez różnych lekarzy. Badanie na podstawie skali GCS powinno być przeprowadzone zarówno na miejscu wypadku, w izbie przyjęć i na oddziale szpitalnym (tab. 1) [52].

Tab. 1. Glasgow Coma Scale (GCS) – Skala oceny stopnia zaburzeń świadomości [52]

Badana reakcja	Stopień zaburzeń	Liczba punktów
1.Reakcja otwierania oczu	Spontanicznie	4
	Na polecenie	3
	Na bodziec bólowy	2
	Brak reakcji	1
2.Reakcje słowne	Zorientowanie	5
	Splątanie	4
	Niewłaściwe	3
	Niezrozumiałe	2
	Brak reakcji słownej	1
3.Reakcje ruchowe	Na polecenie	6
	W odpowiedzi na bodziec bólowy reakcja ukierunkowana	5
	W odpowiedzi na bodziec bólowy reakcja zgięciowa prawidłowa	4
	Reakcja zgięciowa nieprawidłowa	3
	W odpowiedzi na bodziec bólowy reakcja wyprostna	2
	Brak reakcji ruchowej	1

Ocena stanu neurologicznego pacjenta

Najlepszym wynikiem może być uzyskanie 15 punktów odpowiadające pełnej przytomności, a najgorszym – 3 punkty, co odpowiada arefleksji.

Inne objawy miejscowe:

- Nerw węchowy (n.I) ulega uszkodzeniu przy złamaniach podstawy przedniego dołu czaszkowego. Urazom takim towarzyszy często płynotok płynu mózgowo-rdzeniowego przez nos [110].
- Niekiedy zaburzenia widzenia mogą być pierwszym objawem ogniskowego uszkodzenia kory potylicznej. Uszkodzenie nerwu wzrokowego (n.II) można podejrzewać w przypadku stwierdzenia złamania podstawy przedniego dołu czaszki, rany przeszywającej oczodołu lub nagłego pogorszenia ostrości wzroku. W niektórych stanach można stwierdzić u chorego nierówność źrenic (anisocoria). Zmiany wielkości źrenic mogą również być cenną wskazówką w badaniu chorego po urazie. Uciśnięty w wyniku narastania ciśnienia wewnątrzczaszkowego przez namiot mózdzku nerw okoruchowy prowadzi do rozszerzenia źrenicy. W końcowej fazie źrenica jest maksymalnie rozszerzona i bez reakcji na światło (sztywna) [110].

Ocena stanu neurologicznego pacjenta

Na miejscu wypadku wykonuje się także badanie przedmiotowe.

- Badanie fizykalne obejmuje ocenę wszystkich okolic ciała, jednak w sytuacji urazów czaszkowo – mózgowych główną uwagę zwraca się na;

1. Ocenę zranień i uszkodzeń głowy tj:

- Rodzaj ran powłok czaszki oraz ich rozległość, rozerwanie mózgu, lub wyciek płynu mózgowo – rdzeniowego, wyciek krwi z uszu i nosa, obecność ciał obcych.
- Objawy złamania podstawy czaszki tj:
 - Wyciek płynu mózgowo – rdzeniowego z uszu lub nosa
 - Objaw Battle’a – zasinienia z krwawymi wybroczynami w okolicy wyrostka sutkowatego.
 - Krwiaków okularowych,
 - Krwiaków błony bębenkowej
- Złamania kości twarzoczaszki – poprzez badanie palpacyjne stabilności kości.

Ocena stanu neurologicznego pacjenta

2. Osłuchiwanie okolicy skroniowej i ewentualne stwierdzenie szmeru zgodnego z akcją serca jest objawem przetoki tętniczo – jamistej [52].

- W badaniu neurologicznym należy ocenić także występowanie objawów oponowych oraz objawów ogniskowego uszkodzenia mózgu [52, 64].
- W szpitalu pacjentowi wykonuje się badania z zakresu neuroradiologii. Zdjęcie rentgenowskie do dnia dzisiejszego jest powszechnie stosowane w diagnostyce urazowej. Pozwala ono obrazować stan struktur kostnych i obecności powietrza w jamie czaszki (odma) [65].

Ocena stanu neurologicznego pacjenta

Wskazaniami do wykonania diagnostyki rentgenowskiej czaszki są:

- Urazy głowy,
- Utrata przytomności,
- Wymioty i bóle głowy po urazie,
- Rana lub krwiak powłok czaszki
- Ubytkowe objawy neurologiczne,
- Wyciek płynu mózgowo – rdzeniowego z rany, nosa lub uszu,
- Podeszły wiek, ewentualne działanie narkotyków, alkoholu, środków farmakologicznych [52].

Badanie to jednak nie dostarcza dostatecznych informacji na temat patologii wewnątrzczaszkowej (oprócz odmy śródczaszkowej) [6].

Metodą diagnostyczną z wyboru po urazie czaszkowo – mózgowym jest tomografia komputerowa[65].

Badaniami uzupełniającymi diagnostykę neuroradiologiczną są badania rezonansu magnetycznego (MR) i angiografia naczyń mózgowych [65].

Ocena stanu neurologicznego pacjenta

Innymi badaniami wykorzystywanymi w diagnostyce urazów głowy są:

- Badania izotopowe mózgu
- Elektroencefalografia
- Potencjały wywołane
- Badanie dopplerowskie tętnic mózgowych
- Badanie ultradźwiękowe (USG) struktur wewnątrzczaszkowych
- Badanie płynu mózgowo – rdzeniowego

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych.

W zależności od ciężkości urazu czaszkowo –mózgowego, stwierdzonych zmian w badaniu KT głowy chory jest *kwalfikowany do leczenia zachowawczego lub operacyjnego*.

Operacji we trybie pilnym poddawani są chorzy z urazami otwartymi oraz krwotokami wewnątrzczaszkowymi. Postępowanie w przypadku urazów otwartych polega na opracowaniu rany z usunięciem wolnych odłamów kostnych oraz rozerwanej kory mózgu. Wykonywana jest plastyka opony twardej i plastyka kości czaszki.

Do operacji krwiałków wewnątrzczaszkowych kwalifikowani są chorzy z obecnością krwiała zewnątrzmożgowego, nadwardówkowego (w każdym przypadku) i podwardówkowego gdy, jego grubość przekracza 10 mm, krwiałki sródmóżgowe operowane są wówczas, gdy stan kliniczny ulega pogorszeniu. W późniejszym okresie po urazie (w okresie około dwóch tygodni), leczone są operacyjnie złamania podstawy czaszki ze współistnieniem płynotoku.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Do leczenia zachowawczego kwalifikowani są chorzy, u których badanie KT głowy nie wykazało obecności krwiaka wewnątrzczaszkowego, a ich stan kliniczny jest związany z obrzękiem i ogniskami stłuczenia mózgu. Chorzy ci wymagają leczenia przeciwochrzękowego, zastosowania śpiączki farmakologicznej, z prowadzeniem oddechu zastępczego. Działanie takie powoduje obniżenie ciśnienia wewnątrzczaszkowego, i może mieć efekt neuroprotektoryjny. Obniżenie metabolizmu mózgu pozwala zmniejszenie zapotrzebowania energetycznego mózgu, powoduje ograniczenie skutków urazu ekscytotoksycznego i przygotowuje tkanki mózgu do procesów naprawczych.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Przygotowanie chorego do zabiegu operacyjnego w trybie normalnym.

- Personel pielęgniarski przed operacją powinien sprawdzić czy wszystkie zlecone badania laboratoryjne zostały wykonane, czy odbyły się wymagane konsultacje specjalistyczne. Należy zwrócić uwagę na higienę ciała chorego, konieczne jest przeprowadzenie toalety całego ciała, umycie głowy, paznokcie powinny być krótko obcięte, zmyty lakier z paznokci. Standardem wymaganym jest odpowiednie przygotowanie przewodu pokarmowego. Stały posiłek pacjent może spożyć 12 godzin przed operacją, a płyny 8 godzin. U chorego operowanego w trybie pilnym powinna być odessana treść z żołądka przez sondę. Do zadań zespołu pielęgniarskiego należy także przygotowanie pola operacyjnego (usunięcie włosów z miejsca pola operacji). Jeżeli na skórze występują zmiany troficzne lub inne wykwity patologiczne – powiadomienie lekarza. U wszystkich pacjentów należy prowadzić profilaktykę przeciwzakrzepową, założyć pończochy elastyczne lub podłączyć go do aparatu do masażu pulsacyjnego kończyn dolnych. Chorego z zachowaną świadomością należy poinformować o wszelkich działaniach leczniczych i wyjaśnienie mu celowości postępowania terapeutycznego.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Zabieg operacyjny w przypadkach chorych z urazami czaszkowo –mózgowymi ma zwykle charakter pilny. Choremu należy zapewnić drożność dróg oddechowych, która polega na odsysaniu wydzieliny z drzewa oskrzelowego przez rurkę ustno –gardłową bądź intubacyjną. Taki chory wymaga założenia kontaktów do żył i pobrania krwi na komplet badań. Standardem koniecznym jest założenie sondy przez nos do żołądka, w celu usunięcia treści pokarmowej, konieczne jest również założenie cewnika do pęcherza moczowego [4, 101, 103].

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Na salę operacyjną pielęgniarki przekazują chorego z pełną dokumentacją.

Pacjenta w drzwiach bloku operacyjnego (w śluzie) przejmuje *personel pielęgniarsko - lekarski sali operacyjnej*. Następuje przeniesienie chorego na wózek transportowy (ręcznie lub za pomocą rolek transportowych). Bardzo ważnym elementem przyjęcia chorego jest sprawdzenie tożsamości pacjenta i rozpoznania jednostki chorobowej. Pielęgniarka przyjmująca pacjenta na sali operacyjnej powinna sprawdzić zgodność dokumentacji medycznej, z jaką chory został przytransportowany na salę. Wszystkie czynności wokół pacjenta należy wykonywać spokojnie, pacjentowi tłumaczyć każdą zmianę sytuacji by go nie zaskakiwać. Stres związany z sytuacją, w jakiej się znalazł nie pozwala mu na racjonalne reakcje.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Pierwszym etapem operacji jest znieczulenie chorego. Przez założony wcześniej wenflon do żyły pielęgniarzka anestezjologiczna podaje zlecone przez lekarza leki anestetyczne. Po intubacji zabezpiecza się założoną rurkę ustno - tchawiczą, by uniknąć jej wysunięcia. Następną czynnością, którą wykonuje zespół anestezjologiczny jest założenie niezbędnych kontaktów naczyniowych. W przypadku dłuższych operacji na ośrodkowym układzie nerwowym, w trakcie prowadzenie znieczulenia, konieczne jest prowadzenie kontroli bilansu płynów i funkcji wydzielniczej nerek. Pacjent zostaje podłączony do aparatury monitorującej EKG, pulsoksymetr, kapnograf oraz aparat do pomiaru ciśnienia tętniczego krwi w zależności od potrzeby: metodą krwawą (przez nakłucie tętnicy), lub przy pomocy mankietu podłączonego do automatycznego pomiaru ciśnienia). Od momentu zapoczątkowania działania anestezjologicznego, wszystkie czynności wykonywane przez personel, muszą być odnotowane na karcie znieczulenia wraz z wynikami wszystkich wykonanych pomiarów.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Po przygotowaniu anestezjologicznym, następuje drugi etap operacji, czyli ułożenie chorego na stole operacyjnym. Właściwe ułożenie pacjenta ma na celu wyeksponowanie okolicy głowy, w jakiej będzie przeprowadzona operacja. W przypadku chorych po urazie czaszkowo – mózgowym sytuacja jest trudna i skomplikowana. Należy pamiętać o takim ułożeniu głowy by nie powodować ucisku na naczynia szyi i że często tym urazom towarzyszy uszkodzenie kręgosłupa w odcinku szyjnym. Chorego podejrzewanego o uszkodzenie kręgosłupa szyjnego układamy w kołnierzu ortopedycznym, jeśli nie stosujemy stabilizacji w ramie Meyfield'a. Miejsca szczególnie narażone na ucisk zabezpieczamy, aby nie doprowadzić do powstania otarć i ucisku ciała mogącego być wstępem do powstania odleżyn (profilaktyka przeciwoodleżynowa). Gdy pacjent jest już odpowiednio ułożony, należy go okryć folią termostabilną.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Kolejnym etapem pobytu pacjenta na sali operacyjnej, jest właściwa operacja. Zespół operacyjny przygotowuje jałowy sprzęt i narzędzia rozlokowując go w sposób typowy przyjęty na danym bloku operacyjnym. Pielęgniarka operacyjna podaje sterylnie sprzęt do dezynfekcji pola operacyjnego. Skórę w okolicy operowanej myje się mydłem płynnym zmieszonym z wodą utlenioną, następnie odkaża się 70%roztworem spirytusu skażonego chlorheksydyną i na zakończenie dezynfekuje się preparatem na bazie jodyny (w przypadku chorych nie uczulonych na jod). Pole operacyjne okrywa się jałowymi serwetami zgodnie ze standardami (lub jednorazowym jałowym obłożeniem operacyjnym).

- Gdy wszystkie urządzenia konieczne do wykonania operacji są podłączone, po uzyskaniu zgody anestezjologa chirurg rozpoczyna operację. Urazowe krwaki wewnątrzczaszkowe w zależności od konsystencji, usytuowania i wielkości usuwane są techniką kraniotomii lub za pomocą trepanacji otworkowej.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Zabieg kraniotomii jest bardziej rozległy jego zaletą jest możliwość dobrego wglądu w pole operacyjne i pełna możliwość weryfikacji działań pod kontrolą wzroku. Trepanacja otworkowa jest zabiegiem mniej rozległym. Z reguły wykonywana jest u chorych z krwinkami przewlekłymi o płynnej konsystencji lub u pacjentów w bardzo ciężkim stanie ogólnym. Rozległość operacji musi być ograniczona do procedury minimalnie inwazyjnej, gdyż może mieć wpływ na rokowanie pooperacyjne.

- Wybudzenie, odwrócenie działania środków anestetycznych jest końcowym etapem procedury operacyjnej. Po wybudzeniu ze znieczulenia następuje wstępna ocena stanu ogólnego i neurologicznego, reakcji poszczególnych funkcji narządów i odruchów pacjenta.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Całe postępowanie operacyjne w stosunku do pacjenta w trakcie jego pobytu na bloku operacyjnym jest udokumentowane w księdze operacyjnej i historii choroby.

Chory w asyście pielęgniarek i anestezjologa zostaje przekazany do *oddziału pooperacyjnego lub intensywnej opieki medycznej*. Odbierając pacjenta z sali operacyjnej, zespół pielęgniarski zawsze wyposażony jest w aparat Ambu i maskę tlenową. Chory nie zawsze jest wydolny oddechowo i krążeniowo, objawy niewydolności krążeniowo – oddechowej mogą również wystąpić nagle podczas transportu na oddział. Pielęgniarka oddziału sprawdza wcześniej sprawność aparatury medycznej monitorującej podstawowe czynności życiowe (pulsoksymetr, kardiomonitor, respirator, aspirator) oraz sprawność aparatu do monitorowania ciśnienia wewnątrzczaszkowego. Jeśli chory ma niewydolny oddech zostaje podłączony do respiratora przez lekarza anestezjologa. W zależności od stanu chorego prowadzony jest oddech zastępczy wspomagany lub kontrolowany. Jeśli chory jest przytomny i wydolny oddechowo można mu zgodnie z zaleceniem lekarza podłączyć tlen przez maskę bądź „wąsy tlenowe”.

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

U chorego po operacji kontynuowane musi być monitorowanie i dokumentowane na karcie obserwacji podstawowych funkcji życiowych. Pomiar ciśnienia tętniczego w pierwszych 3 – 4 godzinach jest przeprowadzany co 15 minut. Monitorowany i dokumentowany jest stan świadomości, ciśnienie tętnicze, tętno, oddech, szerokość źrenic. W przypadku zaobserwowania występujących nieprawidłowości obowiązkiem pielęgniarki jest pilne poinformowanie lekarza o niekorzystnych symptomach. Kolejną czynnością jest prowadzenie bilansu płynów przyjmowanych i wydalanych. Na zlecenie lekarza choremu wykonuje się badanie kontrolne krwi (morfologia, poziom elektrolitów i glukozy, gazometrię). Pielęgniarka zabiegowa prowadząc leczenie farmakologiczne podaje zgodnie z indywidualną kartą zleceń lekarskich leki przeciwbólowe, leki przeciwobrzękowe, leki osłaniające śluzówkę żołądka, leki przeciwdrgawkowe i inne oraz płyny infuzyjne).

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Wszystkie działania dokumentuje w indywidualnej karcie obserwacyjnej, w której także umieszcza uwagi dotyczące opatrunku i rany pooperacyjnej (kontrola stanu opatrunku - przekrwienie, wyciek płynu mózgowo – rdzeniowego). Kontroluje dren i ilość wydzieliny z rany operacyjnej gromadzonej w zestawie Redona. Zmiana opatrunku w przypadku przekrwienia powinna odbywać się w obecności lekarza z zachowaniem zasad aseptyki i antyseptyki. U operowanego należy obserwować dren wyprowadzony z rany operacyjnej na głowie i dokumentować ilość treści gromadzonej w zbiorniku. W trakcie leczenia pooperacyjnego, do podstawowych działań poprawiających samopoczucie pacjenta należy opanowanie bólu pooperacyjnego (obserwacja stopnia nasilenia bólu, podanie leków na zlecenie lekarza).

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

Ważne dla przebiegu leczenia jest kontrola diurezy, obserwacja wyglądu moczu (barwy, przejrzystości). Wymiana cewnika Foleya powinna odbywać się według ustalonego na oddziale standardu. Należy pamiętać o ułożeniu zbiornika z moczem poniżej poziomu ciała chorego, co zapobiega cofaniu się moczu do pęcherza moczowego. Ważna jest prowadzona profilaktyka przeciwoleżynowa oraz zapobieganie powikłaniom płucnym [31, 50, 56, 57].

Bardzo istotnymi dla chorego w tym okresie, są wykonywane przez pielęgniarki działania fizyczne, polegające na prowadzeniu nadzoru nad stanem jego świadomości. Pomoc przy wykonywaniu codziennej toalety, lub samodzielne wykonanie toalety ciała, pomoc w karmieniu. Ułatwienie oddychania – utrzymanie drożności dróg oddechowych, ułatwienie wydalania, zapewnienie wygody i bezpieczeństwa w łóżku [101].

Sposoby leczenia urazów czaszkowo –mózgowych cd.

W przypadku pacjenta w stanie bardzo ciężkim, nieprzytomnego, ciężar całościowej opieki nad chorym spada na personel pielęgniarsko lekarski. Chory z kontaktem utrudnionym lub brakiem kontaktu nie mogącym współpracować wszelkie działania w stosunku do niego są prowadzone przez zespół leczący.