

12.4. Badania krwi i moczu

Sławomir Michalak

12.4.1. Badanie krwi – zasady postępowania w fazie przedanalizacyjnej

Odkazanie skóry

Materiał biologiczny pochodzący od każdego badanego należy traktować jako potencjalnie zakaźny. Okolicę skóry, w której pobierana będzie krew należy odkazić, a pobierania dokonywać w jałowych rękawiczkach do odpowiednich próbek (patrz powyżej), najlepiej w tzw. układzie zamkniętym.

Pobieranie krwi

Chory powinien być na czczo, a krew pobierana standardowo w godzinach 7.00–9.00 rano. **Staż** należy stosować możliwie krótko, najlepiej jedynie podczas uzyskania nakłucia żyły. W przypadku pobierania krwi do próbek ze środkami hamującymi krzepnięcie lub glikolizę (cytrynian, heparyna, wersenian, fluorek sodu) należy niezwłocznie po pobraniu **bez wstrząsania** wymieszać pobrany materiał. Po pobraniu krwi na probówkach należy natychmiast umieścić dane osoby badanej.

12.4.2. Podstawowe badania hematologiczne zlecane na oddziale neurologicznym

Badania układu krwiotwórczego należą do podstawowych analiz laboratoryjnych wykorzystywanych w praktyce klinicznej oraz przydatnych w diagnostyce różnicowej chorób układu nerwowego.

Szybkość opadania krwinek czerwonych (OB, odczyn Biernackiego) bada się w niekrzepnącej krwi, zatem konieczne jest jej pobranie do próbki zawierającej cytrynian. Cytrynian wiążąc jony wapnia zapobiega krzepnięciu krwi. Odczyn Biernackiego jest jednym z najbardziej niespecy-

ficznych badań pracownianych, jednakże jego przyspieszenie może wskazywać na choroby narządów wewnętrznych (reumatoidalne zapalenie stawów, ziarnica złośliwa, nowotwory, stany zapalne), w przebiegu których mogą rozwinąć się objawy i zespoły wskazujące na zajęcie układu nerwowego.

Krew żylną pełną, przeznaczoną do badania morfologii pobiera się do próbek z wersenianem (EDTA), który wiążąc jony wapnia hamuje krzepnięcie krwi. Morfologia krwi obwodowej, podobnie jak ocena OB, przydatna jest w diagnostyce różnicowej niektórych chorób lub zespołów neurologicznych. Wśród interpretowanych wyników szczególnie znaczenie ma średnia objętość krwinki czerwonej (mean cell volume – MCV). Jej zwiększenie obserwowane jest u osób z niedoborem witaminy B₁₂ i/lub kwasu foliowego. MCV jest również wykładnikiem abstynencji znajdując zastosowanie u chorych z zespołem zależności alkoholowej i zespołami neurologicznymi rozwijającymi się w jego przebiegu. Natomiast zwiększenie liczby krwinek czerwonych ma szczególne znaczenie u chorych z udarem niedokrwiennym mózgu, bowiem przez zwiększenie lepkości krwi może nasilać zaburzenia krążenia mózgowego.

Materiał do badania rozmazu krwi obwodowej stanowi krew pobrana do próbek z wersenianem. Ocena rozmazu krwi obwodowej pozwala uzyskać dane dotyczące morfologii krwinek czerwonych i białych oraz wykryć nieprawidłowości towarzyszące niedokrwistościom, stanom zapalnym lub chorobom rozrostowym układu krwiotwórczego. Patologie te przebiegać mogą z objawami ze strony układu nerwowego.

12.4.3. Znaczenie badania moczu u chorych z deficytem neurologicznym

Analizy laboratoryjne moczu umożliwiają diagnostykę różnicową chorób narządów wewnętrznych, w przebiegu których występować mogą objawy i zespoły wskazujące na zaburzenia w obrębie układu nerwowego.

Przydatne jest szczególnie badanie w moczu **porfiryn**; ich obecność wskazuje na porfirię, która może powodować poważny deficyt neurologiczny.

Dobowa zbiórka moczu (DZM) pozwala na ilościowe badania wydalania białka, komórek lub elektrolitów. Sposób jej przeprowadzenia istotnie wpływa na jakość uzyskiwanych wyników. Przed rozpoczęciem DZM w godzinach porannych (np. godzina 8.00 dnia pierwszego) badany powinien oddać mocz, który nie jest włączany do badania. Następnie oddaje mocz do wyskalowanego naczynia o odpowiedniej objętości (np. 2 l) przez cały dzień, noc oraz poranek dnia drugiego (np. godzina 8.00). Po zakończeniu DZM należy zmierzyć objętość moczu, wymieszać całość i próbkę o właściwej objętości (w zależności od przeprowadzanej analizy) przekazać do laboratorium.

Ocena dobowego wydalania **miedzi** z moczem jest przydatna w diagnostyce choroby Wilsona.

Badanie **osmolalności moczu** przydatne jest u chorych z objawami moczoówki prostej, która rozwinąć się może u chorych z krwotokiem podpajęczynówkowym lub po urazie czaszkowo-mózgowym. Zwiększa się u nich objętość wydalanego w ciągu doby moczu, a jego osmolalność zmniejsza się.

12.4.4. Badania biochemiczne zlecane na oddziale neurologicznym

Wśród badań laboratoryjnych, zleczanych podczas hospitalizacji chorego na oddziale neurologicznym, istotne znaczenie mają analizy biochemiczne.

Materiał badany stanowić może surowica, osocze lub krew pełna.

Surowicę uzyskuje się po pobraniu krwi żyłnej do probówek zwykłych (szklanych, plastikowych) lub z granulatem. Probówek z granulatem **nie należy** używać do innych celów niż uzyskanie surowicy. Granulat służy całkowitemu oddzieleniu surowicy od elementów morfotycznych krwi po wirowaniu.

Osocze można uzyskać po pobraniu krwi do probówek ze związkami chemicznymi (cytrynian, heparyna, fluorek sodu), hamującymi krzepnięcie krwi i następowym wirowaniu. Zastosowanie fluorku sodu, który hamuje proces glikolizy w krwinkach czerwonych, ma na celu ograniczenie zużycia glukozy.

Krew pełna (po pobraniu do probówek z wersenianem) wykorzystywana jest do badań hematologicznych oraz genetycznych.

Rutynowe badania laboratoryjne obejmują oznaczenia w surowicy stężenia:

- **mocznika i kreatyniny** pozwalające ocenić wydolność nerek,
- **bilirubiny** i aktywności **aminotransferaz**, jako wykładników chorób wątroby,
- **sodu, potasu i wapnia** umożliwiające ocenę równowagi elektrolitowej,
- **cholesterolu całkowitego**, cholesterolu we frakcji **HDL, LDL** oraz stężenie **triacylogliceroli** mającego znaczenie w ocenie ryzyka i profilaktyce chorób naczyniowych, a przede wszystkim udaru niedokrwienego mózgu.

Badanie **glikemii** należy do rutynowych analiz laboratoryjnych, pozwalających ocenić zaburzenia metabolizmu węglowodanów.

Badanie **gazometrii** jest niezbędną analizą, jaką należy przeprowadzić u każdego chorego z zaburzeniem świadomości w celu wykluczenia jego metabolicznych przyczyn (kwasica metaboliczna, zatrucia, np. glikolem, metanolem).

Oznaczenie stężenia **witaminy B₁₂** zlecane jest w przypadkach podejrzenia jej niedoboru i wynikających z niego objawów neurologicznych.

Stężenie **miedzi** oraz **ceruloplazminy** w surowicy jest obniżone w przebiegu choroby Wilsona.

12.4.5. Laboratoryjna ocena układu krzepnięcia na oddziale neurologicznym

Badanie **liczby płytek krwi, czasu trombinowego, wskaźnika INR, czasu APTT**, stężenia **fibrinogenu**, oznaczenie **przeciwciał antyfosfolipidowych, antytrombiny III**, stężenia **białka C i S** pozwala rozpoznać ryzyko zakrzepicy i jej powikłań w obrębie o.u.n. (udar niedokrwieny mózgu, zakrzepica zatok żylnych). Badania układu krzepnięcia przeprowadzane są u chorych z krwawieniem do ośrodkowego układu nerwowego w celu wykluczenia skazy krwotocznej jako jego przyczyny.

Monitorowanie laboratoryjnych parametrów układu krzepnięcia należy ponadto prowadzić u chorych poddawanych leczeniu przeciwzakrzepowemu.

12.4.6. Badania układu wydzielania wewnętrznego w oddziale neurologicznym

Ocena czynności tarczycy ma istotne znaczenie w diagnostyce zespołów otępiennych. Badanie przeglądowe w tym zakresie powinno obejmować przynajmniej oznaczenie poziomu **TSH**.

Moczówka prosta może się rozwinąć u chorych po urazach czaszkowo-mózgowych lub z krwotokiem podpajęczynówkowym, a objawia się obniżeniem **osmolalności** osocza oraz moczu.

W badaniach narządów wydzielania wewnętrznego istotny jest rytm dobowy wydzielania hormonów. Szczególnie istotne jest to w przypadkach badania wydolności nadnerczy (oznaczanie poziomu kortyzolu).

12.4.7. Badania immunologiczne w chorobach układu nerwowego

Oznaczenie **przeciwciał przeciwjadrowych** (ANA) zlecane jest u chorych z podejrzeniem powikłań neurologicznych w przebiegu chorób tkanki łącznej.

Natomiast badanie przeciwciał **antyfosfolipidowych i antykardiolipinowych** znajduje zastosowanie u młodych kobiet z udarem niedokrwiennym mózgu.

12.5. Badania elektrofizjologiczne

Adam Niezgoda, Hanna Troszczyńska-Napierała

Badania pracowniane z zakresu elektrofizjologii neurologicznej obejmują następujące badania podstawowe:

1) elektroneurografię (ENG); 2) elektromiografię (EMG); 3) elektroencefalografię (EEG); 4) potencjały wywołane (PW). Istnieje jeszcze elektronystagmografia (obiektywne badanie ruchów gałek ocznych, szczególnie oczopląsu) oraz elektroretinografia (badanie potencjałów generowanych przez siatkówkę), ale obie te metody wchodzi w skład badań odpowiednio – otorynolaryngologicznych i okulistycznych.

Badania elektrofizjologiczne są badaniami czynnościowymi – informują o **funkcjonowaniu** układu nerwowego, nie dając wglądu w morfologię ocenianych struktur. Należy traktować je raczej jako uzupełnienie klinicznej oceny neurologicznej lub jej „obiektywne przedłużenie”.

Działanie układu nerwowego oraz jego bezpośredniego efektor, jakim jest układ mięśniowy, opiera się na przepływie prądu czynnościowego wzdłuż błon komórkowych – odpowiednio neuronów i miocytów. Wszystkie elektrofizjologiczne badania czynnościowe polegają zatem na analizie różnic potencjałów pola elektromagnetycznego generowanego w tych dwu układach.

12.5.1. Elektroneurografia (ENG)

Adam Niezgoda

Przewodzenie ruchowe (czynność włókien ruchowych)

Polega na ocenie przewodzenia w nerwach obwodowych pod wpływem zewnętrznego pobudzenia elektrycznego wzdłuż nerwu w kierunku obwodowym, czyli zgodnie z kierunkiem przewodzenia włókien ruchowych.

Elektrodę stymulującą przykładają się do skóry nad nerwem, który ma być pobudzany. Wybiera się w tym celu okolice, w których nerwy leżą stosunkowo powierzchownie. Elektrodę odbiorczą umieszcza się na brzuchu mięśnia unerwianego przez nerw, który podlega badaniu.

Potencjał ruchowy otrzymywany bezpośrednio z mięśnia nazywamy falą lub odpowiedzią M. Przy użyciu elektrody pobudzającej oraz odbiorczej możemy wyznaczyć również prędkość przewodzenia we włóknach ruchowych.

Przewodzenie czuciowe (czynność włókien czuciowych)

Elektroda pobudzająca może stymulować nerw dystalnie (stymulacja ortodromowa) lub proksymalnie (stymulacja antydromowa), natomiast elektroda odbiorcza umieszczona jest odpowiednio proksymalnie lub dystalnie na badanym nerwie czuciowym. Możemy w ten sposób ocenić zarówno amplitudę generowaną we włóknach czuciowych, jak i prędkość przewodzenia czuciowego.

12.5.2. Elektromiografia (EMG)

Adam Niezgoda

Czynność samych mięśni oceniamy wprowadzając do badanego mięśnia igłę, która jest elektrodą (zwykle dwubiegunową). Elektroda jest połączona zarówno z ekranem oscyloskopu (co pozwala na ocenę wizualną zjawisk elektrycznych), jak i z głośnikiem (co umożliwi ocenę słuchową zjawisk elektrycznych). Metoda ta pozwala przede wszystkim na odróżnienie zaburzeń pochodzenia nerwowego od nieprawidłowości obserwowanych w chorobach pochodzenia mięśniowego.

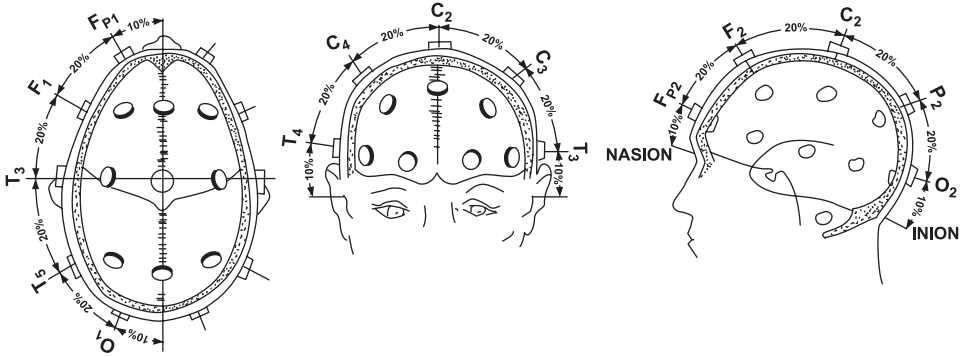
Elektromiografia nie jest badaniem ściśle zestandaryzowanym i elektromiografista, najlepiej neurolog, wybiera na bieżąco u danego pacjenta tylko te nerwy i mięśnie, które wymagają analizy, w zależności od podejrzanej patologii i ubytku klinicznego.

12.5.3. Elektroencefalografia (EEG)

Adam Niezgoda

Badanie czynności bioelektrycznej mózgu przeprowadza się z użyciem elektrod (zwykle powierzchniowych), mocowanych na głowie badanego najczęściej za pomocą elastycznego czepka i rozmieszczonych według ustalonego

schematu, zgodnego z międzynarodowym układem 10–20. Schemat układu 10–20 przedstawia rycina 12.6.



Ryc. 12.6. Schemat układu 10–20.

Badanie standardowe EEG u dorosłego pacjenta trwa minimum 20 minut i obejmuje badanie w czasie czuwania (pacjent nie powinien zasnąć); badany leży lub spoczywa w pozycji półleżącej, z zamkniętymi oczami; technik wykonujący badanie prosi chorego kilkakrotnie o otwarcie i zamknięcie oczu oraz pod koniec badania o 3–4 minuty głębokiego oddychania (próba hiperwentylacji). Badanie standardowe może obejmować inną próbę podnoszącą jego czułość – stymulację stroboskopową.

W przypadku chorego nieprzytomnego EEG stosuje się dla sprawdzenia jego reaktywności na pobudzenie dotykowe, bólowe, słuchowe. Lektura zapisu EEG obejmuje ocenę częstotliwości, amplitudy, dystrybucji przestrzennej i symetrii rytmu podstawowego, oraz jego reaktywności na otwarcie oczu (reakcja zatrzymania).

Najważniejszym wskazaniem do badania EEG jest diagnostyka w kierunku padaczki. Elektroencefalografia znajduje również zastosowanie w diagnostyce (również etiologicznej) chorych nieprzytomnych, np. encefalopatii wątrobowej, opryszczkowego zapalenia mózgu, w zaburzeniach snu (elektroencefalograficzna analiza struktury snu). Elektroencefalografia w bólach głowy może mieć pewne uzasadnienie w przypadkach bólów migrenowych, których patomechanizm jest, w myśl teorii szerzącej się depresji korowej, na pograniczu zaburzeń epileptoidalnych. Nowe metody neuroobrazowe obniżyły znacznie rangę EEG w diagnostyce wewnątrzczaszkowych procesów rozpiejących czy udarów mózgu.

Badaniami pochodnymi EEG klasycznego są wideo-EEG, EEG-Holter, kartografia EEG (brain mapping) czy magnetoencefalografia.

12.5.4. Potencjały wywołane

Adam Niezgoda

Potencjały wywołane są metodą badawczą polegającą na analizie potencjału elektrycznego wybranej struktury nerwowej po zadziałaniu bodźca, który

fizjologicznie jest wiedziony przez daną drogę wstępującą lub zstępującą. Potencjały wywołane charakteryzują się możliwością oceny całej drogi wstępującej lub zstępującej, poczynając od kory mózgu do efektorów obwodowych (mięśnie), i tym różnią się zasadniczo od elektromiografii, w zasięgu której jest tylko układ nerwowy obwodowy.

W praktyce klinicznej zastosowanie mają:

- **wzrokowe potencjały wywołane (WPW)** – potencjały odpowiedzi korowej na bodźce wzrokowe,
- **słuchowe potencjały wywołane** – potencjały odpowiedzi korowej i pnia mózgu na bodźce słuchowe,
- **somatosensoryczne potencjały wywołane** – potencjały rdzenia kręgowego, pnia mózgu oraz kory mózgowej w odpowiedzi na stymulację czuciowych nerwów obwodowych (np. pośrodkowego czy piszczelowego); zaletą potencjałów wywołanych jest brak szczególnych wymagań w zakresie współpracy pacjenta – można je przeprowadzić u chorych nieprzytomnych, co stanowi dodatkowy element diagnostyczny lokalizacyjny (np. w śpiączkach),
- **ruchowe potencjały wywołane** – opierają się na pobudzeniu magnetycznym kory mózgu oraz rdzenia kręgowego i ocenie odpowiedzi przeciwnostronnych mięśni kończyn,
- **potencjały wywołane związane z wydarzeniem poznawczym** – to grupa zjawisk elektrycznych późnych, tzn. o bardzo długiej latencji (nazywane również potencjałami endogennymi, latencja przekracza 150 ms), rejestrowanych przez odprowadzenia korowe.

12.5.5. Przygotowanie chorego do badań i opieka pielęgniarska po badaniu

Hanna Troszczyńska-Napierała

Badania elektrofizjologiczne nie wymagają specjalnego przygotowania ze strony pacjenta, są także dla niego całkowicie bezpieczne, wielokrotnie mogą być powtarzane, także u kobiet w ciąży. Pacjentowi należy wyjaśnić, na czym badania te polegają, udzielać mu odpowiedzi na zadawane pytania oraz towarzyszyć mu, gdy tego wymaga.

Przed badaniem ENG należy umyć badaną kończynę lub okolicę ciała. Na obszar skóry, w obrębie którego będzie wykonywane badanie nie należy nakładać kremów lub maści. Pacjentom cierpiącym na miastenię, w dniu badania, zwykle zgodnie ze zleceniem lekarskim, nie podaje się leków przeciwmiaśnienicznych.

Przed badaniem EEG pacjent powinien zjeść posiłek, gdyż spadki stężenia glukozy we krwi u chorych na czerzo wpływają niekorzystnie na aktywność bioelektryczną mózgu. W ciągu 24 godz. przed badaniem należy na zlecenie lekarza wstrzymać podawanie leków wpływających pobudzająco lub hamująco na ośrodkowy układ nerwowy. Trzeba zadbać o to, aby chory miał umyte włosy i nie stosował kosmetyków (np. lakieru). W trakcie ba-

dania u chorego może wystąpić napad padaczkowy, dlatego niezbędna jest obecność osoby potrafiącej udzielić mu pomocy.

Rola pielęgniarki w przygotowaniu chorego do badania EMG polega na dokładnym umyciu i zdezynfekowaniu skóry alkoholem. Przed badaniem należy się upewnić, że pacjent nie pobiera leków przeciwkrzepliwych (np. Syncumaru) i nie cierpi na skazę krwotoczną. W przeciwnym razie mogą pojawić się niegroźne, szybko zanikające siniaki. Badanie to, podobnie jak pozostałe badania elektrofizjologiczne, jest całkowicie bezpieczne i może być wykonywane także u kobiet w ciąży.

Rola pielęgniarki w przygotowaniu chorego do badania potencjałów wywołanych polega na przedstawieniu mu sposobu wykonania badania oraz w razie konieczności – na uspokojeniu go. Pielęgniarka powinna towarzyszyć choremu w drodze do i z pracowni, a po badaniu zapewnić mu wypoczynek.

12.6. Badanie naczyń mózgowych i przepływu krwi w mózgowiu

Radosław Kaźmierski, Hanna Troszczyńska-Napierała

Choroby naczyniowe układu nerwowego są najczęstszą przyczyną zgonów oraz inwalidztwa spośród wszystkich chorób układu nerwowego. Z tego powodu obrazowanie naczyń ośrodkowego układu nerwowego jest niezwykle ważne w neurologii klinicznej, znajdując zastosowanie zarówno w diagnostyce, jak i w leczeniu.

Dysponujemy kilkoma metodami obrazowania naczyń, o zróżnicowanych zastosowaniach klinicznych. Należy tutaj wymienić:

- badanie ultrasonograficzne naczyń,
- badanie angiograficzne – obecnie w praktyce odchodzi się już od mniej czułej, klasycznej angiografii rentgenowskiej i stosuje się cyfrową:
 - angiografię subtrakcyjną (digital subtraction angiography – DSA),
 - angiografię rezonansu magnetycznego (angio-MR, MRA),
 - angiografię tomografii komputerowej (angio-TK).

12.6.1. Badanie ultrasonograficzne naczyń

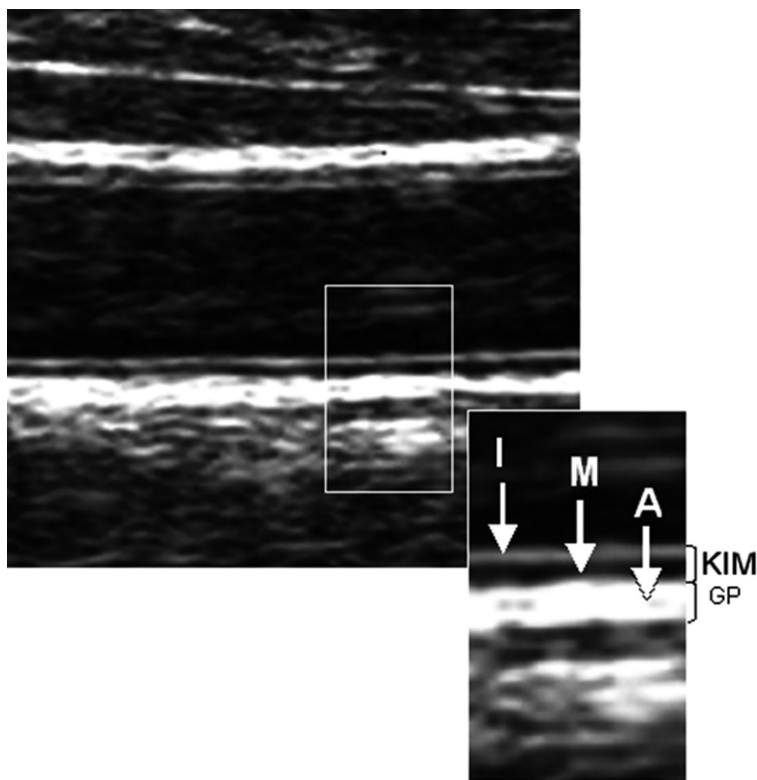
Radosław Kaźmierski

Badaniem naczyń zapewniających prawidłowe ukrwienie mózgu, a więc tętnic szyjnych, kręgowych i tętnic śródczaszkowych, za pomocą metod ultrasonograficznych zajmuje się dziedzina o nazwie **neurosonologia kliniczna**.

Badanie ultrasonograficzne tętnic szyjnych i kręgowych

Badanie tętnic szyjnych pozwala na:

- obrazowanie struktur ścian naczyniowych – wykorzystuje się do tego celu, dobrze znane z innych działów ultrasonografii, obrazowanie w prezentacji B, czyli obrazowanie dwuwymiarowe (B-modalne) (ryc. 12.7),

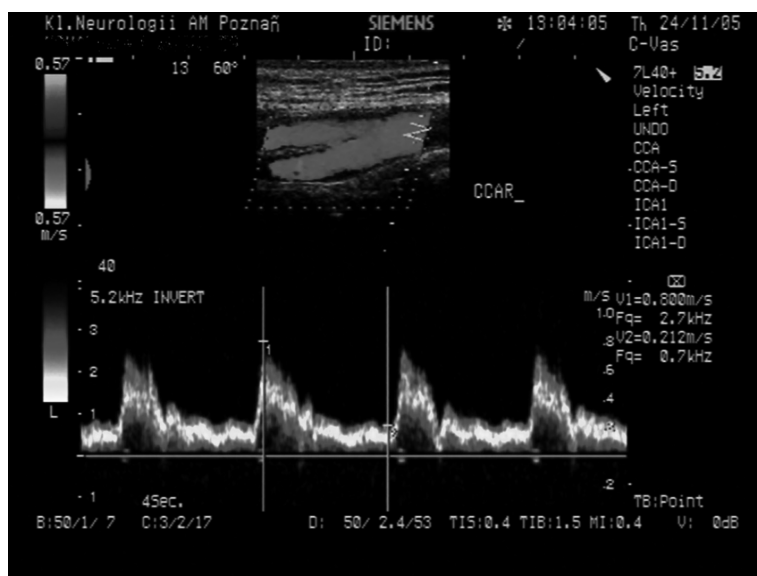


Ryc. 12.7. Obraz prawidłowego kompleksu intima-media tętnicy szyjnej wspólnej w prezentacji B-modalnej (I – Intima, M – Media, A – Adventitia, KIM – kompleks intima-media, GP – grubość przydanki naczynia).

- określenie parametrów przepływu krwi w naczyniu przy użyciu obrazowania przepływu kodowanego w kolorze (kolorowe kodowanie częstotliwości dopplerowskiej, Color Doppler) oraz przeprowadzenie oceny sonoangiograficznej z wykorzystaniem opcji tzw. Dopplera Moc (Power Doppler). Ultrasonografia dwuwymiarowa (B-modalna), połączona z oceną spektrum przepływu krwi, przeprowadzoną za pomocą Dopplera impulsowego, nosi nazwę Duplex Doppler, gdyż pozwala na jednoczesną ocenę dwuwymiarowego obrazu naczynia i zakresu przepływu krwi w dowolnym miejscu naczynia uwidocznionego na monitorze ultrasonografu (ryc. 12.8),
- pośrednią ocenę czynności śródbłonna.

Tętnice kręgowe w odcinku szyjnym mogą być ocenione metodą ultrasonografii Duplex z dostępu przedniego.

Badając tętnice kręgowe zwracamy uwagę na ich przebieg i szerokość, a następnie oceniamy parametry przepływu krwi. Patologie, które można



Ryc. 12.8. Obrazowanie tętnic szyjnych metodą Duplex Doppler. Na obrazie B-modalnym widoczna jest bifurkacja tętnicy szyjnej. Na dole pokazano prawidłowe spektrum przepływu krwi w tętnicy szyjnej wspólnej.

stwierdzić przy użyciu tej metody to wrodzone wady naczyń (hipoplazje, aplazje i inne), różnego stopnia zaburzenia przepływu, niedrożność naczynia; można też rozpoznać zespół podkradania tętnicy podobojczykowej.

Przecczaszkowa ultrasonografia dopplerowska

Do badań tętnic wewnątrzczaszkowych stosuje się sondy przecczaszkowe o niskiej częstotliwości 2–2,5 MHz.

W praktyce klinicznej wykorzystuje się aparaty do konwencjonalnej ultrasonografii dopplerowskiej, pozwalające tylko na uzyskanie zapisu zakresu przepływu krwi (tzw. ślepy Doppler – niepozwalający na uwidocznienie naczynia) oraz aparaty pozwalające na badanie typu Duplex, które umożliwiają kodowane w kolorze obrazowanie naczynia i przepływu krwi. Aparaty przecczaszkowe typu Duplex nie pozwalają jednak, w odróżnieniu od technik używanych do badania tętnic szyjnych, na uwidocznienie ściany naczyniowej. Widoczny jest tylko strumień przepływającej krwi.

Przecczaszkowa ultrasonografia dopplerowska pozwala na:

- rozpoznanie zwężenia tętnic wewnątrzczaszkowych,
- określenie wydolności krążeń obocznych (przydatne są tutaj testy uciskowe),
- rozpoznawanie i monitorowanie leczenia skurczu naczyniowego w przypadkach krwotoków podpajęczynówkowych,
- monitorowanie mikrozatorowości mózgowej, w przypadku zmian miażdżycowych w tętnicach szyjnych, lub zatorowości sercowopochodnej,

- badanie reaktywności naczyń śródczaszkowych – wykorzystuje się tutaj m.in. zmiany parametrów przepływu krwi w zależności od zmiany przepływu gazów oddechowych (O_2 , CO_2),
- monitorowanie przepływu mózgowego podczas zabiegów chirurgicznych na tętnicach szyjnych,
- wstępne rozpoznawanie wewnątrzczaszkowych malformacji naczyniowych.

12.6.2. Cyfrowa angiografia subtrakcyjna (DSA)

Radosław Kaźmierski

Wadami badania DSA są jego inwazyjność, konieczność podania jodowego środka kontrastowego oraz narażenie na promieniowanie rentgenowskie zarówno pacjenta, jak i personelu.

Należy pamiętać, że z dożylnym lub dotętnicznym podaniem jodowego środka kontrastowego mogą wiązać się powikłania:

- lokalne, związane z nakłuciem naczynia, takie jak: powstanie krwiaka, wstrzyknięcie okołonaczyniowe, odwarstwienie błony wewnętrznej naczynia, powstanie zakrzepu w świetle tętnicy, zakażenie, zapalenie naczyń,
- skurcz naczyniowy tętnic mózgowych z następowymi objawami niedokrwieniami,
- powikłania niealergoidalne, jak: uczucie ciepła, bólu, nudności, wymioty,
- powikłania alergoidalne, jak: reakcje skórne (pokrzywka, świąd) oraz najbardziej niebezpieczne – wstrząs anafilaktyczny.

Inną wadą tej metody jest niemożność bezpośredniej oceny morfologii ściany naczyniowej. Obecność blaszek miażdżycowych stwierdzamy pośrednio na podstawie zwężenia światła naczynia.

Metoda DSA (ryc. 12.9) ma jednak bardzo istotne zalety:

- wciąż jest „złotym standardem” w ocenie zwężeń tętnic szyjnych i śródczaszkowych, tym bardziej że coraz częściej stosowane metody obrazowania 3-D pozwalają na bardzo dokładne uwidocznienie zwężeń,
- pozwala na dokładne obrazowanie tętniaków i malformacji naczyniowych tętnic unaczyniających mózgowie,
- umożliwia ocenę zatok i naczyń żylnych mózgowia,
- metoda DSA umożliwia wykonywanie zabiegów interwencyjnych (z zakresu tzw. neuroradiologii interwencyjnej), co oznacza, że pozwala ona na śródnaczyniową embolizację tętniaków (najczęściej stosuje się metodę zakładania do światła tętniaka odłączalnych sprężyn (coiling)) oraz angioplastykę zwężeń tętnic (wykonywaną za pomocą specjalnych rozprężalnych balonów), często połączoną z następowym założeniem stentu w miejscu, w którym występowało zwężenie, a także wiele innych zabiegów. Bardzo ważnym atutem tej metody jest możliwość zastosowania podczas jednego zabiegu procedury diagnostycznej, a po zdiagnozowaniu patologii – interwencji terapeutycznej.



Ryc. 12.9. Cyfrowa angiografia subtrakcyjna tętnic szyjnych. W bifurkacji tętnicy widoczna blaszka miażdżycowa zwężająca światło naczynia.

Warto też dodać, że nowe techniki komputerowego przetwarzania obrazu spowodowały, że ilość środków kontrastowych używanych w badaniu DSA oraz narażenie na promieniowanie jonizujące uległy zmniejszeniu.

12.6.3. Angiografia rezonansu magnetycznego (MRA)

Radosław Kaźmierski

Metoda ta rozwija się bardzo dynamicznie w ostatnich latach. W badaniu MRA można przeprowadzić obrazowanie naczyń bez podawania kontrastu, choć dla bardzo dokładnego uwidocznienia naczyń stosuje się dożylnie środki kontrastowe (np. paramagnetyczne). Istnieje bardzo wiele sekwencji, w których można obrazować naczynia szyjne, kręgowo i śródczaszkowe (ryc. 12.10), jednak ich omówienie znacznie przekracza ramy tego podręcznika.



Ryc. 12.10. Angiografia rezonansu magnetycznego – obraz rekonstrukcji tętnic mózgowych.

12.6.4. Angiografia tomografii komputerowej

Radosław Kaźmierski

Podobnie jak MRA metoda ta ulega ciągłym udoskonaleniom, wprowadzenie tzw. opcji spiralnej KT pozwala na obrazowanie naczyń zewnątrz- i śródczaszkowych z bardzo dużą dokładnością. Wady tej metody to konieczność ekspozycji badanego na promieniowanie rentgenowskie oraz podania jodowego środka kontrastowego.

12.6.5. Przygotowanie chorego do badań i opieka pielęgniarska po badaniu

Hanna Troszczyńska-Napierała

Do przeprowadzenia ultrasonograficznych badań nieinwazyjnych, uwidaczniających przepływ krwi w naczyniach szyjnych, kręgowych i mózgowych, nie jest wymagane żadne specjalne przygotowanie pacjenta. Chorego należy jednak poinformować o celowości i przebiegu badania.

Natomiast badania inwazyjne (angiografia) wymagają przygotowania jak do zabiegu operacyjnego. Wcześniej pacjent musi zostać poinformowany o sposobie wykonania badania oraz ewentualnych powikłaniach. Przed badaniem należy na zlecenie lekarza pobrać krew w celu oznaczenia grupy krwi, czynnika Rh, czasu krwawienia i krzepnięcia, czasu koalinowo-kefalinowego, czasu protrombinowego, stężenia elektrolitów, kreatyniny oraz antygenu HBS. W dniu badania chory pozostaje bez posiłku. Przed badaniem

choremu należy założyć wenflon oraz na zlecenie lekarza podać leki uspokajające. Skóra w okolicy nakłucia powinna być w dniu zabiegu wygolona i zdezynfekowana. Zabieg wykonuje się w warunkach jałowych przy użyciu sprzętu jednorazowego użytku. Środek cieniujący podawany jest przez uprzednio założony cewnik (najczęściej do tętnicy udowej).

Podczas podawania kontrastu należy prowadzić wnikliwą obserwację pacjenta pod kątem następujących objawów: bóle i zawroty głowy, „uderzenie gorąca”, szum w uszach, błyski przed oczami. Należy poinstruować chorego, że w razie wystąpienia powyższych dolegliwości powinien to natychmiast zgłosić. Badanie trwa od 1 do 2 godzin, wykonywane jest w pozycji leżącej na ruchomym stole.

Po badaniu należy nałożyć na miejsce wkłucia opatrunek uciskowy w celu zahamowania krwawienia. Przez jedną dobę pacjent powinien pozostać w łóżku. Ze względu na możliwe powikłania, szczegółowo przedstawione wyżej, należy prowadzić obserwację okolicy wkłucia, opatrunku oraz podstawowych parametrów życiowych: ciśnienia, tętna, oddechu, ciepłoty ciała. W tym czasie wskazane jest podawanie zwiększonej ilości płynów doustnie lub dożylnie (ok. 3 l), celem szybszego wypłukania kontrastu.

Pytania sprawdzające:

1. Wymień badania neuroobrazowe struktur anatomicznych, scharakteryzuj ich cel i istotę oraz omów rolę pielęgniarki w przygotowaniu pacjenta do badań i w opiece po badaniu.
2. Wymień badania neuroobrazowe czynnościowe, scharakteryzuj ich cel i istotę oraz omów rolę pielęgniarki w przygotowaniu pacjenta do badań i w opiece po badaniu.
3. Scharakteryzuj parametry płynu mózgowo-rdzeniowego, przedstaw technikę nakłucia lędźwiowego oraz omów rolę pielęgniarki w opiece nad chorym przed zabiegiem, w trakcie i po zabiegu nakłucia lędźwiowego.
4. Omów zasady pobierania krwi i moczu do badań laboratoryjnych oraz przedstaw przydatność tych badań w diagnostyce neurologicznej.
5. Scharakteryzuj istotę i cel badań ENG, EEG i EMG, przedstaw rolę pielęgniarki w przygotowaniu chorego do badań i w opiece po badaniach.
6. Scharakteryzuj cele i istotę badań USG, TDC oraz DSA.
7. Omów rolę pielęgniarki w przygotowaniu chorego i w opiece po badaniu angiograficznym.