

## **ULTRASONOGRAFIA**

Badanie nazywane jest również: USG

### **TEORETYCZNE I TECHNICZNE PODSTAWY BADANIA**

Ultrasonografia jest jedną z medycznych metod obrazowania narządów i tkanek ustroju ludzkiego przy pomocy fali ultradźwiękowej. Najczęściej stosuje się ultradźwięki w zakresie od 1 do 10 MHz. Fala ta rozchodząc się w akustycznie elastycznym ośrodku, jakim jest ciało ludzkie, ulega różnym zjawiskom - między innymi odbiciu. Część fali ultradźwiękowej odbitej na granicy dwóch ośrodków o różnej oporności akustycznej jest źródłem informacji o stanie danego narządu czy określonej przestrzeni wewnątrz ciała osoby badanej. Tkanka kostna oraz powietrze w przewodzie pokarmowym i płucach odbijają fale ultradźwiękowe całkowicie. Dlatego niemożliwa jest ocena wnętrza kości i narządów leżących wewnątrzczaszkowo. Badania mózgowia metodą ultrasonograficzną można jedynie wykonywać u dzieci przez ciemiączko, a u dorosłych przez otwory trepanacyjne. Z kolei powietrze w przewodzie pokarmowym i płucach stanowi przeszkodę w obrazowaniu narządów położonych głębiej.

Każdy aparat ultradźwiękowy zbudowany jest z sondy - głowicy, w której znajduje się przetwornik wytwarzający i odbierający ultradźwięki. W wyniku zamiany impulsu akustycznego na impuls elektryczny i wprowadzeniu skali szarości przez układy elektroniczne w ultrasonografii, na ekranie monitora powstaje obraz wybranej warstwy narządu czy tkanki. Przesuwając głowicą aparatu, uzyskuje się obrazy całego badanego narządu.

W nowoczesnych urządzeniach ultrasonograficznych, pracujących w tzw. czasie rzeczywistym, można zatrzymać - "zamrozić" obraz wybranej warstwy narządu na ekranie monitora telewizyjnego i dokonać pomiarów: odległości dowolnych punktów, długości obwodu i pola powierzchni dowolnej struktury, wielkości kąta zawartego między elementami anatomicznymi oraz objętości dowolnej przestrzeni. Obraz widoczny na ekranie monitora można w każdej fazie badania zarejestrować m.in. na taśmie video, papierze drukarki termoczułej, filmie rentgenowskim, filmie zwykłego aparatu fotograficznego, dyskietce komputera i innych.

### **CZEMU SŁUŻY BADANIE?**

Ultrasonografia jest jedną z nieinwazyjnych metod wykrywania zmian patologicznych w narządach bez potrzeby podawania środków cieniujących. Sposób ten pozwala na ocenę kształtu, wielkości i położenia narządu czy przestrzeni anatomicznej, a także powierzchni i wnętrza tych narządów. Najczęściej przedstawia się narząd w wymiarach podłużnych i poprzecznych do jego długiej osi, można go jednak obserwować w dowolnym przekroju. Z oceny echostruktury badanego narządu można wysunąć niektóre wnioski diagnostyczne dotyczące charakteru zmiany - zapalnej, zanikowej, zwyrodnieniowej czy nowotworowej, a w tej ostatniej - sugerować proces łagodny czy złośliwy. To samo odnosi się do tworów patologicznych położonych wewnątrz narządów, które najczęściej inaczej odbijają ultradźwięki niż otoczenie.

Specjalny rodzaj sond biopsyjnych lub sond z nakładką biopsyjną umożliwia w trakcie badania precyzyjnie nakłucie obserwowanego narządu czy przestrzeni między narządami. Można dzięki tej metodzie (tzw. biopsji celowanej) pobrać materiał do badania histopatologicznego, opróżnić zbiorniki patologicznego płynu, przeprowadzić drenaż tych zbiorników, wykonać przeszskórną przetokę układu moczowego, czy drenaż zewnątrzwątrobowych dróg żółciowych oraz inne zabiegi. Inny rodzaj sond ultrasonograficznych zakłada się do przetyku, żołądka, pochwy czy odbytnicy, dzięki czemu można precyzyjnie określić echostrukturę serca, ściany żołądka, narządów rodnych kobiety oraz gruczoł krokowy. Specjalne sondy służą do śródoperacyjnej oceny jamy brzusznej czy ośrodkowego układu nerwowego po trepanacji czaszki. Inny rodzaj sond pozwala ocenić oczodół i wnętrze gałki ocznej.

### **WSKAZANIA DO WYKONANIA BADANIA**

Ultrasonografia jamy brzusznej

- Bóle brzucha o ostrym i przewlekłym charakterze.
- Powiększenie obwodu jamy brzusznej.
- Uraz jamy brzusznej.
- Żółtaczką.
- Krwawienia przewodu pokarmowego, układu moczowego i dróg rodnych.
- Utrudnienia w oddawaniu moczu i stolca.
- Wymioty.
- Biegunki.
- Zakażenie układu moczowego.
- Utrata wagi ciała.
- Anemia.
- Utrzymująca się podwyższona ciepłota ciała o niejasnej etiologii.
- Podwyższone OB.

- Zaburzenia miesiączkowania.
- Przedwczesne i opóźnione dojrzewanie płciowe.
- Ciąża - prawidłowa i patologiczna, w tym ocena śmierci płodu i niektóre wady rozwojowe płodu.
- Bezpłodność.
- Inne, celem wyjaśnienia nieprawidłowych wyników klinicznego badania jamy brzusznej czy badań dodatkowych.

#### Ultrasonografia ośrodkowego układu nerwowego

- Wcześnieństwo.
- Objawy neurologiczne u noworodka sugerujące patologię ośrodkowego układu nerwowego.
- Noworodek matki chorującej na cukrzycę.
- Nieproporcjonalne powiększanie się obwodu głowy noworodka.
- Patologiczne napięcie ciemniaczka.
- Przebyte zapalenie opon mózgowych noworodka.
- Przebyte operacje neurochirurgiczne.
- Inne.

#### Ultrasonografia narządów szyi

- Objawy nad - i niedoczynności gruczołu tarczowego.
- Powiększenie obwodu szyi.
- Deformacja szyi z wyczuwalnym guzem.
- Uczucie duszności.
- Inne.

#### Ultrasonografia narządów klatki piersiowej

- Urazy klatki piersiowej.
- Podejrzanie wysięku do jamy opłucnowej.
- Patologiczne poszerzenie śródpiersia.

#### Ultrasonografia jąder

- Ból jąder.
- Powiększenie moszny.
- Guz jądra lub najądrza.
- Wyciek z cewki moczowej.
- Niezstąpienie jądra.

#### Ultrasonografia stawów i aparatu więzadłowego

- Wady wrodzone i dziecięce choroby stawu biodrowego.
- Urazy stawów i ścięgien.
- Choroba reumatyczna stawów.
- Deformacje i obrzęki stawów.

#### Ultrasonografia tkanek miękkich i mięśni

- Guzy skóry i tkanki podskórnej.
- Obrzęk mięśni.
- Asymetria obwodu kończyny.
- Urazy.
- Wyczuwalne powiększenie powierzchownych węzłów chłonnych.
- Bóle kończyn.

#### Ultrasonografia sutka

- Wyczuwalny guz.
- Wyciek z brodawki sutkowej.
- Powiększenie pachowych węzłów chłonnych.
- Stan po mastektomii (usunięciu gruczołu piersiowego).
- Uzupełnienie mammografii.

#### Ultrasonografia serca

- Wskazania omówiono w badaniu "Echokardiografia" w rozdziale "Badania w chorobach układu krążenia".

#### Ultrasonografia oczodołu

- Guzy wewnątrz- i zewnątrzgałkowe.
- Ciała obce.
- Zwężenie soczewki.
- Wysięk i skrzepy w przedniej komorze oka.
- Stare krwiaki ciała szklanego.
- Wytrzeszcz prawdziwy i rzekomy gałki ocznej.
- Pomiary wielkości gałki ocznej.
- Odwarstwienie siatkówki.

Badanie jest wykonywane na zlecenie lekarza

### **SPOSÓB PRZYGOTOWANIA DO BADANIA**

#### Ultrasonografia jamy brzusznej

Ultrasonografię jamy brzusznej należy wykonywać na czczo. Można badać chorych nie spełniających tego warunku jednak uwidocznienie narządów nadbrzusza jest trudniejsze a niekiedy niemożliwe, gdyż połknięte w czasie posiłku powietrze stanowi istotną przeszkodę dla ultradźwięków. Po posiłku następuje obkurczenie pęcherzyka żółciowego dlatego też jego ocena może być trudna. Podobne jest działanie dymu tytoniowego,, dlatego obowiązuje zakaz palenia tytoniu przed badaniem.

Bezwzględny warunkiem obrazowania ultrasonograficznego przez powłoki brzuszne narządów małej miednicy jest wypełnienie pęcherza moczowego. Pęcherz moczowy wypełniony moczem lub innym płynem podanym metodą cewnikowania wypycha pętle jelitowe z małej miednicy i stanowi swoiste "okno ultrasonograficzne umożliwiające obserwację narządów rodnych kobiety gruczołu krokowego mężczyzny oraz pęcherza moczowego. Mając na uwadze wymienione uwarunkowania wskazane jest w przeddzień badania przyjąć środek przeczyszczający w formie tabletek (Bisacodyl, Laxigen) lub naparu ziół (Normosan).

W przypadku badania w godzinach rannych nie należy spożywać śniadania,, a jedynie na godzinę przed terminem badania wypić 2-3 szklanki niesłodzonej herbaty lub niegazowanego płynu by w momencie badania mieć uczucie parcia na mocz. W przypadku popołudniowego terminu badania dopuszczalne jest lekkostrawne beztłuszczowe śniadanie i również jak uprzednio wypełnienie pęcherza moczowego. Niemowlęta należy badać tuż przed porą karmienia.

Badanie przezodbytnicze gruczołu krokowego może być wykonane po opróżnieniu odbytnicy - wskazana lewatywa przed badaniem.

#### Ultrasonografia pozostałych narządów

Badanie tkanek miękkich (wszystkie tkanki poza tkanką kostną) ośrodkowego układu nerwowego u dziecka,, stawów,, mięśni,, sutka,, narządów szyi,, płuc,, oczodołu i śródpiersia) nie wymaga specjalnego przygotowania.

### **BADANIA POPRZEDZAJĄCE**

Nie ma bezwzględnej konieczności wykonywania wcześniej innych badań.

### **OPIS BADANIA**

Przezskórną ultrasonografię jamy brzusznej wykonuje się najczęściej w pozycji leżącej chorego na plecach, na obu bokach, a niekiedy także na brzuchu (Ryc.17-8). Część badania może odbyć się w pozycji stojącej chorego, np. celem oceny nadmiernej ruchomości narządów. Niekiedy stosuje się specjalne wałki, na które kładzie się badanego. Po odsłonięciu jamy brzusznej lekarz pokrywa skórę tłuszczem mineralnym lub specjalnym żelem w celu uzyskania pełnego kontaktu głowicy aparatu ze skórą i wyeliminowania pęcherzyków powietrza. Substancje te są obojętne dla skóry i są łatwo usuwalne za pomocą ciepłej wody z mydłem. Najczęściej narządy nadbrzusza dostrzegalne są lepiej w momencie głębokiego wdechu, dlatego badający nakazuje wykonanie głębokiego wdechu z zatrzymaniem możliwie jak najdłużej powietrza w płucach. Sytuacja ta powtarza się wielokrotnie. W tym czasie lekarz przesuwając sondę nad poszczególnymi narządami jamy brzusznej. Niekiedy, celem lepszego obrazowania trzustki, wypełnia się żołądek płynem, tworząc



Ryc.17-8 Schemat badania ultrasonograficznego

swoiste "okno ultrasonograficzne". Badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej dzieci wyjątkowo wymaga podawania środków uspokajających. Najkorzystniej przeprowadzić je w obecności matki po wyjaśnieniu, że badanie jest niebolesne. Niekiedy zdobywa się zaufanie dziecka, gdy ono samo obserwuje badanie poprzedniego pacjenta. U niemowląt matka odwraca uwagę dziecka. Badania stawów biodrowych przeprowadza się w specjalnych przystawkach hamakowych po ułożeniu dziecka z odsłoniętymi biodrami na prawym i lewym boku. Badanie ultrasonograficzne narządów szyi wykonuje się w pozycji leżącej chorego na plecach, z odgięciem głowy do tyłu (niekiedy ułatwia to wałek położony pod plecy). Przed badaniem należy zdjąć wszelkie ozdoby założone na szyję. Badanie z założeniem sondy do przełyku czy żołądka przeprowadza się po uprzednim znieczuleniu gardła, zwykle środkiem znieczulającym. Wynik badania przekazywany jest w formie opisu, niekiedy z dołączonymi wydrukami obrazów ultrasonograficznych.

#### **CZAS**

Badanie trwa kilkanaście minut.

#### **INFORMACJE, KTÓRE NALEŻY ZGŁOSIĆ WYKONUJĄCEMU BADANIE**

Przed badaniem

Badającemu należy przedstawić skierowanie na badanie ultrasonograficzne oraz ewentualnie wyniki wcześniej wykonanych badań dodatkowych (radiologicznych, gastrokopowych, laboratoryjnych, itp.).

#### **JAK NALEŻY ZACHOWYWAĆ SIĘ PO BADANIU?**

Nie ma specjalnych zaleceń.

#### **MOŻLIWE POWIKŁANIA PO BADANIU**

Brak powikłań. W praktyce klinicznej badania ultrasonograficzne wykonywane są na świecie od roku 1957. Nie zaobserwowano dotąd wyraźnie udokumentowanych naukowo powikłań. Stosowany w diagnostyce ultrasonograficznej (w odróżnieniu od terapii) czas trwania impulsu akustycznego nie wywołuje zjawiska rezonansu w organellach komórkowych, również "moc" fali akustycznej przenosząca energię rzędu miliwatów nie wywołuje zmian na poziomie submolekularnym. Zakładając jednak, że nie poznano dotąd wszystkich efektów biologicznych oddziaływania fal akustycznych na żywą tkankę, należy stosować zasadę mówiącą, iż badanie ultrasonograficzne przeciwwskazane jest w tych przypadkach, gdzie nie ma wskazań do jego wykonania. Zasada ta szczególnie powinna dotyczyć kobiet we wczesnej ciąży.

Opracowano na podstawie:  
dr n. med. Ryszard  
Hermann  
lek. med. Maciej Hermann  
Ultrasonografia  
"Encyklopedia Badań  
Medycznych"  
Wydawnictwo Medyczne  
MAKmed, Gdańsk 1996

Mój aparat GE Logiq 3PRO to wysokiej jakości ultrasonograf będący aparatem kompaktowym przeznaczony do stosowania w oddziałach szpitalnych i w prywatnej praktyce. Został zaprojektowany przez ultrasonografistów dla ultrasonografistów, łączy w sobie prostotę obsługi i dużą efektywność. Całkowicie cyfrowy wielozadaniowy (również echokardiografia - CWD) aparat USG. Głowice elektroniczne wieloczęstotliwościowe o zasięgu penetracji największym w swojej klasie. Color Doppler, Power Doppler kierunkowy. Tryby pracy Virtual Convex, obrazowanie harmoniczne. Anatomiczny M-mode. Szybkie algorytmy do prezentacji 3-D. Obrazowanie Panoramiczne. Pełna kompatybilność z komputerami i sieciami komputerowymi. Wbudowana baza danych pacjentów z możliwością zapisu obrazów i pętli obrazowych. Zapamiętywanie obrazów w postaci surowych danych ultrasonograficznych, gwarantuje to możliwość wykonywanie wielu funkcji postprocessingu na zachowanych danych. Wbudowana nagrywarka CD-R do archiwizacji i eksportu obrazów (formaty: DICOM, JPEG, AVI).

