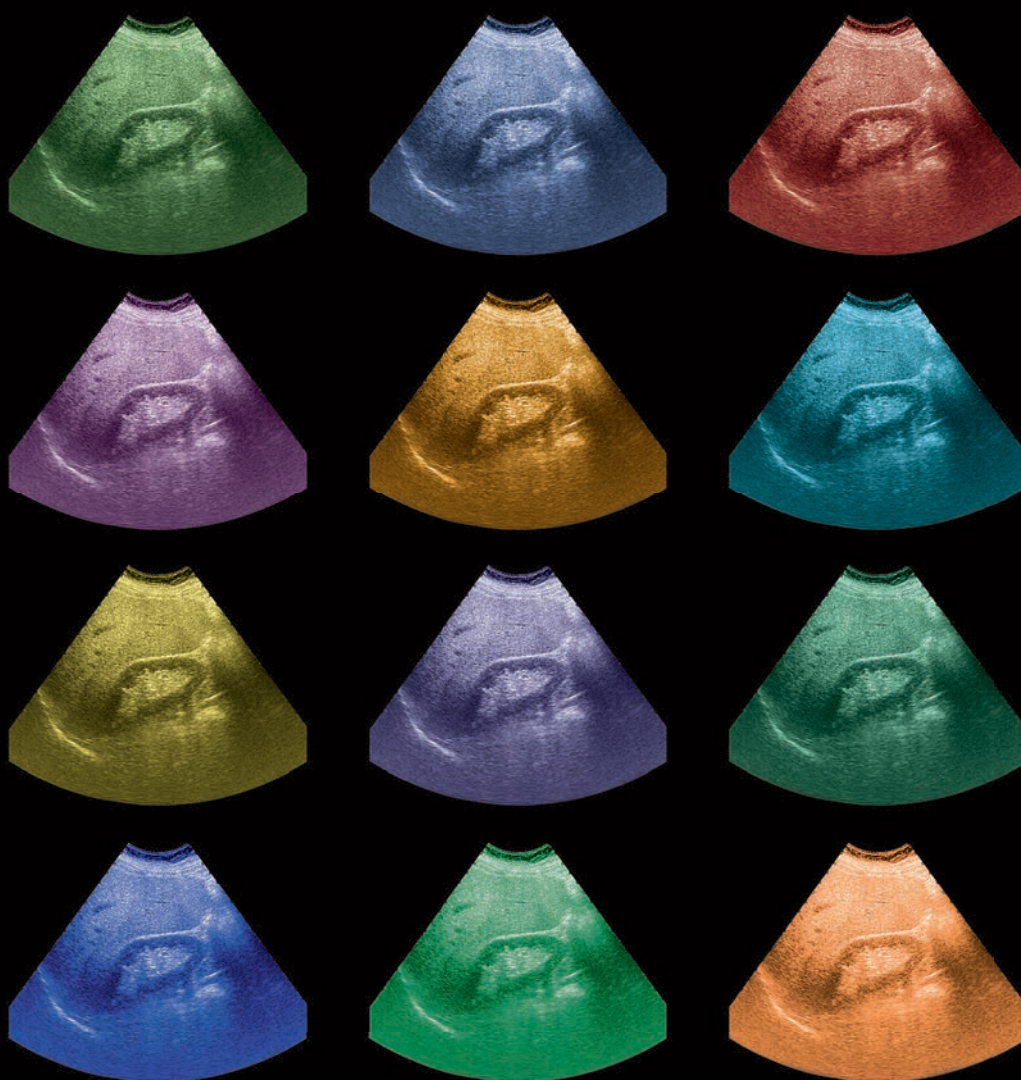


ULTRASONOGRAFIA



**B
A
S
I
G**

Julia Banholzer, Peter Banholzer

Ultrasonografia BASIC

Wydanie 4.

Redakcja wydania polskiego

Wiesław Jakubowski

Tytuł oryginału: *BASICS Sonografie*
Autor: Julia Banholzer, Peter Banholzer

Alle Rechte vorbehalten
4. Auflage 2024
© Elsevier GmbH, Deutschland

This edition of *Basics Sonografie, 4e* by Julia Banholzer and Peter Banholzer is published by arrangement with Elsevier GmbH.
Książka *Basics Sonografie*, wyd. 4, autorzy: Julia Banholzer, Peter Banholzer, została opublikowana zgodnie z umową z Elsevier GmbH.

ISBN 978-3-437-42589-9

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna z części tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa. Dotyczy to również sporządzania fotokopii, mikrofilmów oraz przenoszenia danych do systemów komputerowych.

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych lub odmienne nieraz opinie na temat stosowania nowych metod diagnozowania i leczenia, jak również możliwość wystąpienia błędu, prosimy, aby podczas podejmowania decyzji terapeutycznej uważnie oceniać zamieszczone w książce informacje. Pomoże to zmniejszyć ryzyko wystąpienia błędu lekarskiego.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2026

Redakcja naukowa wydania II polskiego: prof. dr hab. med. Wiesław Jakubowski

Tłumaczenie z języka niemieckiego: mgr farm. Marta Początek
Tłumaczenie z języka niemieckiego wydania I polskiego: dr n. med. Anna Czarna

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti
Dyrektor Wydawniczy: lek. med. Edyta Błażejewska
Redaktor prowadzący: Renata Wręczycka
Opracowanie skorowidza: Justyna Szamrowicz

ISBN 978-83-68527-65-0

Edra Urban & Partner
ul. Kościuszki 29, 50-011 Wrocław
tel. 71 726 38 35
biuro@edraurban.pl

www.edraurban.pl

Przygotowanie do druku: Adam Dec

Przedmowa do wydania 4

Cieszymy się z dużego zainteresowania naszym podręcznikiem, które spowodowało konieczność przygotowania kolejnego wydania. W stosunku do wydania pierwszego zakres treści został rozszerzony o rozdziały dotyczące ultrasonografii tarczycy, ultrasonografii klatki piersiowej, badania FAST oraz ultrasonografii żył głębokich kończyn dolnych.

Tekst został zaktualizowany i dostosowany do aktualnych wytycznych DEGUM oraz obowiązujących katalogów wymagań egzaminacyjnych. Dotyczy to również rozszerzenia treści dotyczących ultrasonografii dopplerowskiej oraz kolorowego Dopplera, w zakre-

sie, w jakim techniki te stanowią uzupełnienie badania w prezentacji B (B-mode).

Nowością czwartego wydania jest rozdział poświęcony ultrasonografii płuc w przebiegu zakażenia SARS-CoV-2 (COVID-19). Dziękujemy pani dr Nikoli Schmidt za opiekę redakcyjną, pani dr Konstanze Knies za pozyskanie projektu oraz Annekathrin Sichling za zarządzanie projektem.

Monachium, maj 2023
Julia i Peter Banholzer

Przedmowa do wydania 1

Ultrasonografia BASIC skierowana jest do młodych lekarzy oraz studentów ostatnich lat, którzy wkrótce, podczas codziennej pracy zawodowej, powinni być w stanie bez problemów ocenić narządy, rozpoznać zmiany patologiczne, postawić najważniejsze i najczęstsze diagnozy oraz uniknąć typowych pułapek diagnostycznych. Książka może służyć jako materiał dodatkowy podczas kursów ultrasonograficznych, przy systematycznym stosowaniu badań ultrasonograficznych oraz przy przygotowywaniu do egzaminu. Doświadczeni użytkownicy metody mogą wykorzystać podręcznik do odświeżenia swojej wiedzy, udoskonalenia techniki badania lub poszerzenia spektrum wykonywanych badań.

Zwięzła treść *Ultrasonografii* BASIC wynika ze świadomości dużej presji czasu, pod jaką pracują zarówno młodzi, jak i doświadczeni lekarze i konieczności uzyskania przez nich informacji w krótkim czasie.

Każdy rozdział rozpoczyna się krótkimi informacjami dotyczącymi anatomii ultrasonograficznej. W kolejnym etapie przedstawione są przekroje ultrasonograficzne w jak najprostszym sposobie, aby możliwe było ich odnalezienie.

Te charakterystyczne przekroje służą jako struktury naprowadzające i celowo odszukiwane podczas badania. Umożliwiają one orientację przestrzenną, aby także w trudnych warunkach badania – w tzw. mgle – odnaleźć decydujące struktury.

W części dotyczącej patologii przedstawione są często występujące choroby, a także rozpoznania różnicowe, więc również ważne, ale rzadko występujące stany chorobowe.

Koncepcja podręczników z serii BASIC opiera się na zwięzłym przeglądzie dotyczącym danego działu i nie ma na celu wyczerpu-

jącego omówienia tematu, lecz subiektywny wybór „najistotniejszych” tematów. „Najistotniejsze” tematy zostały wybrane przez nas dwoje, z jednej strony pod kątem młodych lekarzy, z drugiej strony na podstawie długoletniego doświadczenia ultrasonograficznego. Naszym celem było stworzenie lektury pobudzającej i sprawiającej przyjemność. Dla chcących zgłębić wiedzę ultrasonograficzną do dyspozycji są różne obszerne podręczniki oraz atlasy, a także wydany przez wydawnictwo Elsevier CD-ROM „Ultrasonografia jamy brzusznej” naszego autorstwa, który umożliwia interaktywne zapoznawanie się z poszczególnymi obrazami ultrasonograficznymi podczas samodzielnego uczenia się ich odnajdywania.

Dziękujemy wydawnictwu Elsevier za możliwość dołączenia *Ultrasonografii* BASIC do serii podręczników BASIC oraz zamieszczenie w nim licznych obrazów i grafik. Dziękujemy pani Dopatce, pani doktor Knies i pani Eichholz za kompetentne wsparcie podczas powstawania książki, pani doktor Schmidt za zaangażowanie i zrozumienie w czasie jej redagowania, panu Dangl za cierpliwe tworzenie grafik, Lotte Lehmann za szczególnie piękne fotografie oraz oczywiście naszej rodzinie za jej duchowe i fizyczne wsparcie podczas pisania, jej cierpliwość i zrozumienie oraz wiele filiżanek espresso. Mamy nadzieję, że nasi czytelnicy odnajdą tak wiele przyjemności w badaniach ultrasonograficznych jak my sami, którzy nie potrafimy sobie wyobrazić medycyny bez ultrasonografii.

Monachium, maj 2011
Julia i Peter Banholzer

Julia Banholzer zajmuje się obecnie dydaktyką na Uniwersytecie w Monachium (LMU) pod kierownictwem prof. dr. Schellinga. Jest wykładowczynią i tutorką na kursach doskonalących dla lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej, organizowanych przez Bawarską Izbę Lekarską (BLÄK), KVB oraz MAÄF, a także prowadzi kursy ultrasonografii certyfikowane przez DEGUM. Kierowała seminarium z zakresu anatomii ultrasonograficznej na Uniwersytecie w Monachium oraz prowadziła kursy ultrasonografii dla studentów medycyny odbywających praktykę w Klinice Schwabing w München.

Dr med. Peter Banholzer jest internistą oraz wieloletnim kierownikiem Centralnego Oddziału Ultrasonograficznego w Akademickim Szpitalu Klinicznym Monachium Schwabing, wykładowcą (stopień III) Niemieckiego Towarzystwa Ultrasonografii w Medycynie oraz instruktorem Związku Lekarskiego. Od wielu lat regularnie prowadzi kursy w ramach trzystopniowego systemu kursów Niemieckiego Towarzystwa Ultrasonografii w Medycynie we współpracy z Bawarskim Związkiem Lekarskim oraz Bawarską Izbą Lekarską.

Część ogólna

1	Od fizyki do powstania obrazu USG	2
2	Główice ultrasonograficzne	4
3	Opcja kodowania kolorem oraz badania ze środkami kontrastującymi	6
4	Artefakty	8
5	Technika badania	10
6	Przekroje standardowe	12

Część szczegółowa

NACZYNIA

7	Naczynia: anatomia i technika badania	16
8	Zmiany w naczyniach tętniczych	21
9	Zmiany w naczyniach żylnych	23
10	Zmiany w naczyniach układu wrotnego	26

WĄTROBA

11	Wątroba: anatomia i technika badania	28
12	Rozlane zmiany w miększu wątroby	30
13	Zmiany w naczyniach wątroby	32
14	Zmiany ogniskowe w wątrobie	34

PĘCZERZYK ŻÓŁCIOWY

15	Pęcherzyk żółciowy: anatomia i technika badania	38
16	Zmiany w pęcherzyku żółciowym	40

DROGI ŻÓŁCIOWE

17	Drogi żółciowe: anatomia i technika badania	46
18	Zmiany w drogach żółciowych	48

TRZUSTKA

19	Trzustka: anatomia i technika badania	50
20	Zapalenie trzustki	54
21	Zmiany ogniskowe w trzustce	56

NERKI

22	Nerki: anatomia i technika badania	58
23	Uogólnione zmiany w nerkach	60
24	Kamica nerkowa i zastój moczu	62
25	Zmiany ogniskowe w nerkach	64

NADNERCZA

26	Nadnercza: anatomia, technika badania i patologia	66
----	---	----

ŚLEDZIONA

27	Śledziona: anatomia i technika badania	68
28	Rozlane zmiany w śledzionie	70
29	Zmiany ogniskowe w śledzionie	72

PRZEWÓD POKARMOWY

30	Żołądek i jelita: anatomia i technika badania	76
31	Zmiany w przewodzie pokarmowym	80

PODBRZUSZE

32	Podbrzusze: anatomia i technika badania	86
33	Zmiany w podbrzuszu	88

WĘZŁY CHŁONNE

34	Węzły chłonne: anatomia, technika badania oraz patologia	92
35	Węzły chłonne: zmiany patologiczne	94

FAST

36	FAST	96
----	------	----

KLATKA PIERSIOWA

37	Ultrasonografia klatki piersiowej	99
----	-----------------------------------	----

TARCZYCA

38	Tarczycyca	104
----	------------	-----

Przykładowe przypadki

39	Przypadek 1: ból brzucha	110
40	Przypadek 2: żółtaczką	112
41	Przypadek 3: tępy uraz brzucha	114

Dodatek

42	Wartości prawidłowe	118
43	Skorowidz	120

Część ogólna

BASIC

Część ogólna

1	Od fizyki do powstania obrazu USG	2
2	Główce ultrasonograficzne	4
3	Opcja kodowania kolorem oraz badania ze środkami kontrastującymi	6
4	Artefakty	8
5	Technika badania	10
6	Przekroje standardowe	12

→ 1 Od fizyki do powstania obrazu USG

Urządzenia ultrasonograficzne tworzą obraz z fal dźwiękowych, które w ciele ulegają odbiciu jak echo (→ ryc. 1.1). Fale dźwiękowe wysyłane są przez głowicę aparatu, a ich odbicia, tzw. echa, są także przez nią odbierane. Aby umieć interpretować obrazy oraz optymalnie ustawić aparat do badania, niezbędna jest podstawowa wiedza dotycząca zasad fizyki oraz zasad działania urządzenia.

Od nietoperza do głowicy ultrasonograficznej

Ten sposób działania fal dźwiękowych można „zobaczyć” u nietoperzy. Wysyłają one swoim specjalnie wykształconym nosem fale ultradźwiękowe (→ ryc. 1.2), tzn. fale o bardzo wysokiej częstotliwości, niesłyszalne dla ucha ludzkiego.

Są one odbijane przez elementy otoczenia i z powrotem odbierane przez uszy nietoperza. Tutaj mechaniczne fale ultradźwiękowe powodują drgania błony bębenkowej. Mózg nietoperza na podstawie czasu od wysłania przez nos impulsów dźwiękowych do czasu ich powrotu do ucha ma umiejętność „widzenia” powierzchni odbijających falę dźwiękową.

Głowica aparatu ultrasonograficznego również posiada swego rodzaju nos i uszy nietoperza. Są to nadajnik i odbiornik fal dźwiękowych. Aparat ultrasonograficzny z kolei odpowiada mózgowi, który przekształca sygnał w obraz na monitorze.

W jaki sposób fale dźwiękowe są wysyłane i odbierane przez głowicę?

Dzięki rodzeństwu Curie wiemy, że kryształy ulegają mechanicznym odkształceniom, kiedy przykładane jest do nich napięcie. Zjawisko to nazywa się **odwrotnym efektem piezoelektrycznym**.

Także głowica aparatu ultrasonograficznego zawiera kryształy, które przez elektryczne impulsy o wysokiej częstotliwości ulegają odkształceniu i pobudzeniu o tej samej częstotliwości. To wytwarza w sąsiadującym powietrzu fale dźwiękowe, które poruszają się z prędkością dźwięku, aż napotkają przeszkodę, od której są odbijane, i ostatecznie powracają do kryształów w głowicy aparatu. Tutaj dochodzi do **efektu piezoelektrycznego**: mechaniczne fale ultradźwiękowe powodują odkształcenie kryształów i wywołują przez to zmianę elektrycznego napięcia, impuls napięciowy. Na podstawie czasu wysłania elektrycznego impulsu do jego powrotu do głowicy aparat ultrasonograficzny wylicza odległość pomiędzy przeszkodą i głowicą oraz przedstawia ją na monitorze jako punkt obrazu (→ ryc. 1.3).



Ryc. 1.1 Aparat ultrasonograficzny (Hitachi). [V621]

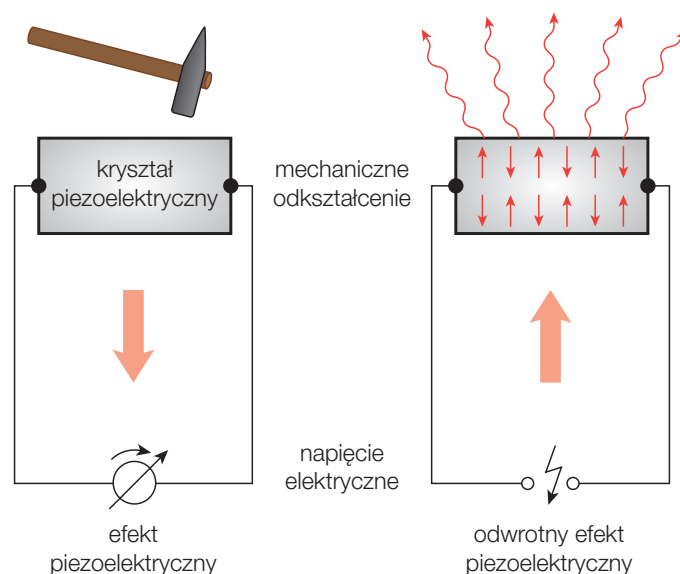


Ryc. 1.2 Nietoperze wysyłają fale ultradźwiękowe przez usta lub nos oraz odbierają przez uszy odbite fale. [J787]

Jak z punktów powstaje obraz na monitorze?

W głowicy znajduje się dużo pojedynczych kryształów uporządkowanych w linii, które po kolei są pobudzone impulsem elektrycznym. Można powiedzieć, że fale dźwiękowe zaczynają pojawiać się w linii od górnej krawędzi monitora i na drodze do jego dolnej krawędzi powstają punkty obrazu o różnej jasności, zależnie od siły odbicia („**Brightness**” = B). W ten sposób powstaje dwupłaszczyznowy **obraz przekroju, obraz B** (→ ryc. 1.4).

Badający musi każdy narząd „obejrzeć” plaster po plastrze (→ ryc. 1.5).



Ryc. 1.3 Efekt piezoelektryczny (po lewej) i odwrotny efekt piezoelektryczny (po prawej): przekształcenie impulsów elektrycznych w mechaniczne drgania (fale dźwiękowe) i odwrotnie. [L231]



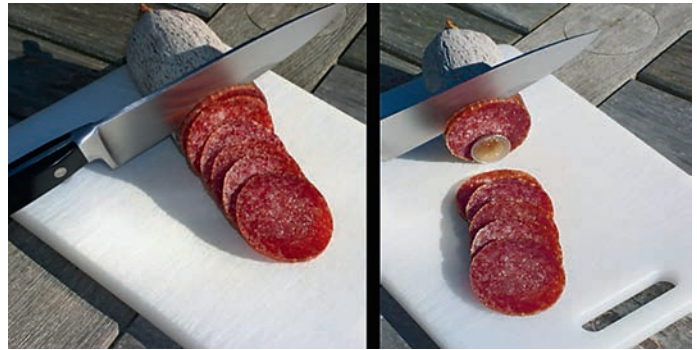
Ryc. 1.4 Odbite na powierzchniach granicznych fale dźwiękowe (echa) wytwarzają punkty obrazu, z których powstaje obraz przekrojowy (obraz B, po prawej). [V621]

Echa powstają na powierzchniach granicznych ośrodków o różnych cechach akustycznych (twardości i impedancji). Mówi się o **różnicach oporności** lub **skoku oporności**. W ośrodku jednorodnym, np. wodzie, nie powstają odbicia (echa). Z tego powodu woda jest **bezechowa** (→ ryc. 1.6a). Ponieważ dźwięk traci w wodzie mniej energii niż w sąsiadujących tkankach, można zaobserwować za nim jaśniejszą strefę, **grzbietowego wzmocnienia**, która nie wynika z rzeczywistego wzmocnienia, lecz mniejszego osłabienia fali dźwiękowej w płynie.

Prędkości dźwięku w wodzie, wątrobie, mięśniach czy tłuszczu są zbliżone (1476–1570 m/s). Niewielka różnica impedancji wynika tylko z częściowego odbicia dźwięku. W zależności od siły odbicia powstaje jaśniejszy lub mniej jasny punkt na obrazie, odpowiadający określonym powierzchniom granicznym. Tkaneka posiada wiele powierzchni granicznych z niewielką różnicą impedancji. Z tego powodu widoczna jest w różnych odcieniach szarości i określa się ją **hipoechogeniczną** (→ ryc. 1.6b). Im większa liczba stopni szarości, tym lepsza rozpoznawalność detali na obrazie USG.

Płyn nie zawiera powierzchni granicznych i jest bezechowy (czarny). Za nim widoczna jest jasna strefa wzmocnienia fali dźwiękowej.

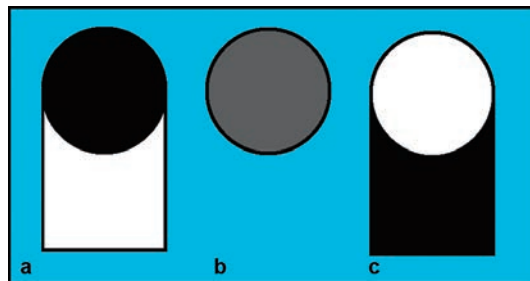
Narządy miękkie są hipoechogeniczne (szare). Zawierają wiele akustycznych powierzchni granicznych z niewielką różnicą impedancji.



Ryc. 1.5 Narządy należy obejrzyć przekrój po przekroju. Moneta euro widoczna jest tylko na jednym przekroju i na innych przekrojach nie będzie widoczna. Dlatego niewystarczające jest obejrzenie pojedynczych przekrojów. [M512]

Powietrze, kości i kamienie są hiperechogeniczne (białe). Z powodu dużej różnicy impedancji odbijają całkowicie fale dźwiękowe. Za nimi powstaje cień akustyczny.

Jeśli różnica impedancji jest bardzo duża, np. w kościach (3360 m/s) lub powietrzu (331 m/s), dochodzi do całkowitego odbicia fali ultradźwiękowej i powstania bardzo jasnych echa, mówi się o **hiperechogeniczności** (→ ryc. 1.6c). Za powierzchnią graniczną nie powstają żadne echa, lecz bezechowy **cień akustyczny**.



Ryc. 1.6 Różna echogeniczność w zależności od powierzchni granicznych. a) Brak echa w płynach (bezechowe = czarne), grzbietowe wzmocnienie fali. b) Częściowe odbicie fali dźwiękowej w tkance (hipoechogeniczne = szare). c) Całkowite odbicie fali dźwiękowej w powietrzu i kościach (hiperechogeniczny = biały) z dystalnym cieniem akustycznym. [M512]

Podsumowanie

- W głowicach powstają fale dźwiękowe przez impulsy napięcia, które powodują drgania kryształów (odwrotny efekt piezoelektryczny). Odbite fale dźwiękowe (echa) powodują ponowne wprowadzenie kryształów w drgania i powstanie impulsu napięcia (efekt piezoelektryczny), który przetwarzany jest w punkt obrazu na monitorze.
- Echa powstają na powierzchniach granicznych, na których znajdują się ośrodki o różnych cechach akustycznych.
- Z wielu punktów obrazu o różnej jasności (skali szarości) powstaje obraz przekroju (obraz B).
- Podczas badania ultrasonograficznego narządy muszą zostać ocenione warstwa po warstwie.



Głowice ultrasonograficzne

Do badań USG stosuje się różne głowice ultrasonograficzne (→ ryc. 2.1). **Głowice liniowe** emitują równoległą wiązkę fal dźwiękowych i wytwarzają prostokątny obraz bez zniekształceń. Ich wadą jest duża powierzchnia przylegania. Z tego powodu przeszkody dla fal dźwiękowych, np. żebra, pokrywają względnie dużą część obrazu.

Głowice sektorowe mają bardzo małą, prawie punktową powierzchnię przylegania. Przykładane są do małych, przepuszczalnych dla fal dźwiękowych obszarów, np. przestrzeni międzyżebrowych. Jak przez dziurkę od klucza można zobrazować leżący za głowicą obszar na obrazie o kształcie stożka. Ich wadą jest wąski obraz USG położonych blisko struktur.

Z tych powodów w powszechnym użyciu są przede wszystkim **głowice liniowo-sektorowe (convex)**, które stanowią kompromis pomiędzy dwoma wyżej wymienionymi rodzajami głowic. Rząd kryształów o kształcie łuku daje obraz zbliżony kształtem do wachlarza. Do specjalnych zastosowań, np. badań endosonograficznych, przezpochwowych lub śródoperacyjnych, stosuje się głowice o różnym kształcie (→ ryc. 2.2).

W badaniach USG używane są głowice z różnymi **częstotliwościami**. Niskie częstotliwości (około 3,5 MHz) posiadają dużą głębokość penetracji i dlatego służą do badań jamy brzusznej, mają jednak ograniczoną rozdzielczość przestrzenną.

Wysokie częstotliwości (około 5–13 MHz) umożliwiają uzyskanie o wiele lepszej rozdzielczości przestrzennej, jednak nie mają tak głębokiej penetracji wiązki. Dlatego stosowane są przede wszystkim do obrazowania powierzchniowo położonych struktur (np. tarczycy, węzłów chłonnych, stawów).

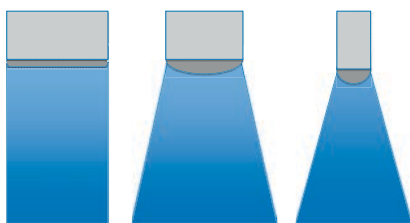
Głowice o wysokich częstotliwościach wykorzystywane są także w badaniu jamy brzusznej do oceny np. ściany jelita lub wyrostka robaczkowego.

Przez pojęcie **rozdzielczości** rozumie się najmniejszą odległość pomiędzy dwoma punktami, przy której będą one jeszcze widoczne jako oddzielne obiekty. W diagnostyce ultrasonograficznej wyróżnia się (→ ryc. 2.3):

- **rozdzielczość osiową**: w kierunku wiązki centralnej,
- **pierwszą rozdzielczość boczną**: prostopadle do wiązki centralnej,
- **drugą rozdzielczość boczną** lub **grubość warstwy**.

Rozdzielczość osiowa jest wyższa od rozdzielczości bocznej i zależy od częstotliwości fali ultradźwiękowej. Na pierwszą i drugą rozdzielczość boczną wpływ ma szerokość wiązki oraz grubość warstwy, które na różne sposoby mogą zostać zogniskowane. Przez to fala ultradźwiękowa przybiera kształt soczewkowaty i w jej najwęższym miejscu osiąga się najwyższą rozdzielczość (**strefa ogniskowania**).

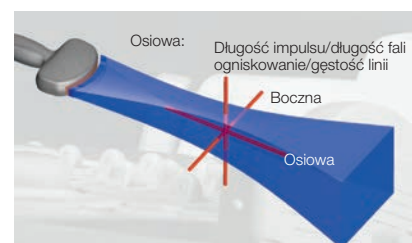
W wiązce fali ultradźwiękowej struktury leżące za sobą będą miały wyższą rozdzielczość niż struktury leżące obok siebie. Najwyższa rozdzielczość boczna uzyskiwana jest w strefie ogniskowania.



Ryc. 2.1 Głowica liniowa (po lewej), convex (w środku), sektorowa (po prawej). [M512]



Ryc. 2.2 Różne rodzaje głowic (Hitachi). [V621]



Ryc. 2.3 Wiązka fali ultradźwiękowej ze strefą ogniskowania: rozdzielczość osiowa i boczna. [V621]

Ustawienia aparatu

Nowoczesne urządzenia mają do dyspozycji zaprogramowane, optymalne ustawienia podstawowe dla różnych badań (jamy brzusznej, tarczycy itd.). Przy zakupie aparatu ustawienia te mogą być dostosowane przez wykwalifikowanego pracownika firmy zgodnie z wymaganiami użytkownika. W codziennej pracy są one jednak niewystarczające. W zależności od tego, czy pacjent jest szczupły czy otyły lub czy zmiana położona jest powierzchniowo czy głęboko, można poprawić jakość uzyskiwanego obrazu USG w różny sposób (→ ryc. 2.4).

Pierwsze ustawienie

Prawidłowe ustawienie aparatu zwykle sprawdzane jest na początku badania w pośrodkowym przekroju podłużnym przez nadbrzusze, na podstawie obrazu wątroby. Początkowo nastawienie wzmocnienia fali ustawia się w położeniu pośrednim. Powinno się przy tym uzyskać możliwie jednorodny obraz wątroby. U pacjentów otyłych powinno się podwyższyć **wzmocnienie (gain, A)**, aby uniknąć uzyskania czarnego obrazu głębokich warstw.

Często konieczne jest jedynie wzmocnienie obrazu na głębokości, a obniżenie w warstwach powierzchniowych. Do tego celu służą suwaki umożliwiające wybiórczą regulację wzmocnienia z poszczególnych **głębokości (B)**. Poza tym do dyspozycji są:

- **Przycisk zatrzymania obrazu (C)**. Umożliwia zatrzymanie obrazu w celu dłuższej oceny lub wykonania pomiarów; podczas wykonywania badania jeden palec powinien być zawsze w okolicy przycisku, aby można było w każdym momencie zatrzymać obraz.
- **Funkcja wykonywania pomiarów (D)**. Generuje pojawienie się markera zaznaczającego, który może być przemieszczony w odpowiednią pozycję za pomocą myszki, a potem z odpowiednim dla urządzenia programem można dokonać pomiarów.
- **Znacznik położenia głowicy (bodymarker, E)**. Wstawia mały piktogram z lokalizacją położenia głowicy na obraz ultrasonograficzny.
- **Głębokość (depth, F)**. Określa wielkość obrazu; przy czym powinien być wybrany możliwie mały wycinek obrazu, ponieważ wtedy podwyższa się jego jakość (wyższa częstotliwość impulsów).
- **Ognisko (G)**. Definiuje głębokość najlepszej rozdzielczości bocznej; możliwe jest jednocześnie wybranie kilku stref ogniskowania. Powoduje to jednak spowolnienie powstawania obrazu, co przy badaniu ruchomych zmian może być przeszkodą.

Dalsze ustawienia

Niektóre aparaty mają możliwość **obrazowania panoramicznego**. W celu uzyskania obrazu głowicę przesuwa się powoli w sposób ciągły ponad badanym obszarem ciała, a procesor oblicza różne pozycje głowicy i tworzy połączony obraz.

ULTRASONOGRAFIA

BASIC

Rozpoczynając naukę praktycznej ultrasonografii i jej podstaw, warto mieć dobry książkowy przewodnik w tej nauce i to taki, który nie będzie zniechęcał i odstraszał nadmiarem szczegółowych informacji, tylko poprowadzi i zachęci do tej nauki – nauki od podstaw anatomii ultrasonograficznej do podstawowych patologii, ich rodzajów, aż do rzetelnej diagnostyki różnicowej i zakończenia lub dalszego rozwinięcia algorytmu diagnostycznego.

Ultrasonografia BASIC jest tym dobrym przewodnikiem skierowanym do młodych lekarzy oraz studentów ostatnich lat, którzy wkrótce, podczas codziennej pracy zawodowej powinni być w stanie bez problemów ocenić narządy, rozpoznać zmiany patologiczne, postawić najważniejsze i najczęstsze rozpoznania oraz uniknąć typowych pułapek diagnostycznych.

W monografii, w najprostszy z możliwych sposobów, przedstawiono podstawy diagnostyki USG narządów, układów, tkanek i naczyń krwionośnych jamy brzusznej i miednicy w czytelnym układzie – technika badania, anatomia ultrasonograficzna, patologia ultrasonograficzna, diagnostyka różnicowa i algorytm diagnostyczny. Poszczególne rozdziały ilustrowane są odpowiednimi schematami i rycinami.

Cennym uzupełnieniem tej monografii są: rozdział dotyczący badań FAST w urazach jamy brzusznej, sekcja poświęcona COVID-19 i prezentacja wybranych przypadków do własnej oceny i interpretacji Czytelników oraz zakresy norm w pomiarach ultrasonograficznych narządów i naczyń krwionośnych.

Doświadczeni użytkownicy metody mogą wykorzystać podręcznik do odświeżenia swojej wiedzy, udoskonalenia techniki badania lub poszerzenia spektrum wykonywanych badań.

Tytuł oryginału:
Basics Sonografie.
Publikację wydano
na podstawie umowy
z Elsevier.



ISBN 978-83-68527-65-0



www.edraurban.pl