

1 Normy i normogramy

Odczyn Biernackiego (OB)

Wskazania i podstawy fizjologiczne

- Niespecyficzny test przesiewowy wykonywany w przypadku podejrzenia chorób zapalnych lub w celu monitorowania przebiegu procesów zapalnych.
- Istota testu polega na występowaniu agregacji erytrocytów, która jest uzależniona od obecności białek osoczowych o dużej masie (fibrynogen, IgM, IgG i α 2-makroglobulina; w przypadku stanów zapalnych, nowotworów i chorób reumatologicznych jest wielokrotnie podwyższona).
- Białka są dużymi, anizometrycznymi cząsteczkami i prowadzą – poprzez tworzenie „mostków zespalających” między sąsiednimi erytrocytami – do wystąpienia agregacji krwinek czerwonych.
- Szybkość opadania erytrocytów w osoczu zależy od liczby zagregowanych krwinek czerwonych.

Sposób wykonania testu

- Metoda Westergrena:
 - do 2 ml strzykawki nabiera się 0,4 ml 3,8% roztworu cytrynianu sodu i 1,6 ml krwi (stosunek mieszaniny 1:5);
 - mieszaniną tą wypełnia się pipetę o długości 200 mm, którą następnie ustawia się w płaszczyźnie pionowej.
- Obecnie używa się wcześniej przygotowanej strzykawki Monovette (podłużna, liliowa).
- Odczytu dokonuje się w mm po 1 godzinie → nastawić budzik!
- Odczyt po 2 godzinach jest obecnie wykonywany jedynie w rzadkich przypadkach, ponieważ nie wnosi on żadnych istotnych dodatkowych informacji.
- Źródła błędów: mokre pipetki, ukośne ustawienie pipetek, poruszenie pipetki, zmienna temperatura.

Tabela 1.1: Zakresy normy OB

Kobiety	w mm po 1 godz.	Mężczyźni	w mm po 1 godz.
< 50 r.ż.	< 20	< 50 r.ż.	< 15
> 50 r.ż.	< 30	> 50 r.ż.	< 20

Przyczyny podwyższonego OB:

- niedokrwistość, makrocytoza;
- zwiększona liczba wielkocząsteczkowych białek;
- ostre i przewlekłe stany zapalne, choroby autoimmunologiczne;
- białaczki, szpiczak mnogi, nowotwory złośliwe;
- zespół nerczycowy, ciężkie uszkodzenia wątroby;
- ciąża, zapalenie tarczycy.

1 Normy i normogramy

Przyczyny obniżonego OB:

- czerwieńca prawdziwa, poliglobulia, niedokrwistość sierpowatokrwinkowa;
- niewydolność serca;
- choroby alergiczne;
- choroby wątroby;
- leki przeciwzapalne.

UWAGA: prawidłowe OB nie wyklucza istnienia patologii!!!

Badanie płynu mózgowo-rdzeniowego

Wskazania

Wszystkie niejasne objawy, wskazujące na patologię ze strony ośrodkowego układu nerwowego, jak np.:

- choroby zapalne ośrodkowego układu nerwowego (np. zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie mózgu);
- zespół Guillaina-Barrégo, porażenie nerwu twarzewego;
- *meningiosis carcinomatosa*;
- krwotok podpajęczynówkowy, jeśli nie zostanie wykazany w obrazie TK.

UWAGA: przed wykonaniem punkcji należy wykluczyć podwyższone ciśnienie wewnątrzczaszkowe (jest to przeciwwskazanie do wykonania badania płynu mózgowo-rdzeniowego)!!!

Ocena

- Oglądanie: prawidłowy płyn mózgowo-rdzeniowy jest klarowny, smugi krwi pojawiają się w wyniku zanieczyszczenia krwią; zmętnienie płynu mózgowo-rdzeniowego występuje w przypadku \uparrow liczby komórek lub/i \uparrow stężenia białka.
- Określenie liczby i rodzaju komórek obecnych w płynie mózgowo-rdzeniowym:
 - w prawidłowym płynie mózgowo-rdzeniowym przeważają limfocyty (70%) i monocyty (30%);
 - granulocyty obecne są w przypadku ropnego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, a w ograniczonej liczbie także we wczesnym etapie wirusowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych;
 - erytrofagi i siderofagi znajdują się w płynie mózgowo-rdzeniowym po krwotoku podpajęczynówkowym.
- Badanie biochemiczne \rightarrow tabela 1.2.
- Badanie mikrobiologiczne celem wykrycia drobnoustrojów chorobotwórczych.

1 Normy i normogramy

Tabela 1.2: Prawidłowe wartości badania płynu mózgowo-rdzeniowego

Parametr	Zakres normy	Ocena
Komórki	0–4 komórek / μ l (limfocyty i monocyty)	<ul style="list-style-type: none"> • \uparrow w przypadku infekcji czy nowotworów
pH	7,3–7,5	
Ciężar właściwy	1,006 – 1,008 g/cm ³	
Glukoza	50–75 mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> • około 60% stężenia glukozy w osoczu • \downarrow w zapaleniu opon mózgowo-rdzeniowych
Białko	15–45 mg/dl (albuminy do 35 mg/dl)	<ul style="list-style-type: none"> • $\uparrow\uparrow$ w przypadku bakteryjnego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych • \uparrow w przypadku gruźlicy i wirusowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych
Mleczany	$\leq 2,1$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> • \uparrow w przypadku infekcji, zawsze odwrotnie proporcjonalny od stężenia glukozy
Elektrolity	jak w osoczu	
Ciśnienie płynu m.-r.	15–25 cm H ₂ O	
Współczynnik Delpecha-Lichtblaua $\frac{\text{IgG}_{\text{płyn m.-r.}} \times \text{albuminy}_{\text{osocze}}}{\text{IgG}_{\text{osocze}} \times \text{albuminy}_{\text{płyn m.-r.}}}$	$\leq 0,7$	<ul style="list-style-type: none"> • \uparrow w przypadku syntezy Ig G w obrębie tkanki nerwowej, np. w stwardnieniu rozsianym

1 Normy i normogramy

Tabela 1.3: Wyniki badania płynu mózgowo-rdzeniowego w różnych chorobach ośrodkowego układu nerwowego							
Choroba	Wygląd, liczba komórek/ μ l	Rodzaj komórek	Białko (mg/dl)	Glukoza	Mleczany	Synteza IgG	Uwagi
Bakteryjne zapalenie opon m.-r.	mętny/ropny, ≥ 1000	granulocyty	100–1000 (albuminy!)	\downarrow	\uparrow	brak	często zmętnienia
Gruźlicze zapalenie opon m.-r.	mętny, lepki, ≤ 300	limfocyty	\uparrow (albuminy + fibrynogen)	\downarrow	\uparrow	po kilku tygodniach IgA + IgG	skrzepy o kształcie pajęczyny
Wirusowe zapalenie opon m.-r.	przejrzysty, mętny, 10–100	limfocyty	prawidłowe lub \uparrow	prawidłowa	prawidłowe	brak	przeważnie przejrzyste
Stwardnienie rozsiane	przejrzysty 5–30	limfocyty/komórki plazmatyczne	prawidłowe lub \uparrow (immunoglobuliny)	prawidłowa	prawidłowe	IgG, szczepy oligoklonalne	przeciwciężła przeciw odrze
Krwotok podpajęczynówkowy	krwisty	erytrocyty	\uparrow (białka osoczowe)	prawidłowa	prawidłowe	brak	ksantochromowy (żółte zabarwienie) po odwirowaniu

1 Normy i normogramy

Tabela 1.3: Wyniki badania płynu mózgowo-rdzeniowego w różnych chorobach ośrodkowego układu nerwowego (cd.)

Choroba	Wygląd, liczba komórek/ μ l	Rodzaj komórek	Białko (mg/dl)	Glukoza	Mleczany	Synteza IgG	Uwagi
Zespół Guillaina-Barrégo	przejrzysty, prawidłowy	$\uparrow\uparrow$ (albuminy)	prawidłowa	prawidłowe	brak	dysocjacja albuminowo-komórkowa	
Borelioza ukl. nerwowego	≤ 500	monocyty/ limfocyty	$\uparrow\uparrow$	prawidłowa	$\leq 3,5$ mmol/l	IgM, IgG, linie oligoklonalne	wykazanie DNA za pomocą PCR
Opryszczkowe zapalenie mózgu	przejrzysty – mętny, 30–300	limfocyty/ erytrofagi	\uparrow	prawidłowa lub \uparrow	$\leq 3,0$ mmol/l	IgG	PCR, przeciwciała przeciw HSV

1 Normy i normogramy

Badania laboratoryjne I

Tabela 1.4: Morfologia krwi

Parametr	Zakres normy	Jednostka
Hemoglobina	K 12–15; M 13–17	g/dl
Hematokryt	K 33–43; M 39–49	%
Erytrocyty	K 3,5–5,0; M 4,3–5,9	mln/ μ l
MCV	81–100	fl
MCH	27–34	pg
MCHC	32–36	g/dl
Trombocyty	150–400	1000/ μ l
Retikulocyty	0,5–2,0	%
Leukocyty (łącznie)	4000–11 000	/ μ l
Leukogram		
Neutrofile	45–78	%
– pałki	0–4	%
– segmenty	45–74	%
Eozynofile	0–7	%
Bazofile	0–2	%
Limfocyty	16–45	%
Monocyty	4–10	%

Tabela 1.5: Gazometria krwi tętniczej

Parametr	Zakres normy
pH	7,35–7,45
pCO ₂ (krwi tętniczej)	32–45 mm Hg
pO ₂ (krwi tętniczej)	65–100 mm Hg
Niedobór zasad	–3 do +3 mmol/l
Węglany	22–26 mmol/l
Mleczany	4,5–20 mg/dl

Tabela 1.6: Elektrolity w osoczu

Parametr	Zakres normy
Sód	136–148 mmol/l
Potas	3,6–5,2 mmol/l
Wapń (całkowity)	2,1–2,6 mmol/l
Wapń (zjonizowany)	1,1–1,3 mmol/l
Magnez	0,7–1,05 mmol/l
Chlorki	97–108 mmol/l
Fosforany	0,84–1,45 mmol/l

Tabela 1.7: Wskaźniki zapalne

Parametr	Zakres normy
OB sposobem Westergrena	mm po 1 godz.
– < 50 roku życia	K ≤ 20; M ≤ 15
– > 50 roku życia	K ≤ 30; M ≤ 20
CRP	≤ 5 mg/l

1 Normy i normogramy

Badania laboratoryjne II

Tabela 1.8: Układ krzepnięcia

Parametr	Zakres normy
Czas krwawienia: uktucie opuszki palca, wycierać krew gazikiem co 30 s, bez dotykania rany	≤ 6 min
APTT (czas kaolinowo-kefalinowy)	28–40 s
Wskaźnik Quicka	70–120% (100% = INR 1,0)
Czas trombinowy	17–24 s
Fibrynogen	1,8–3,5 g/l
Antytrombina III	70–120%
D-dimery	≤ 0,5 μg/ml

Tabela 1.9: Gospodarka żelazem

Parametr	Zakres normy
Żelazo	45–160 μg/dl
Ferrytyna	+ 15–250; > 20–500 μg/l
Transferyna	2,0–3,6 g/l

Tabela 1.10: Ocena wydolności nerek

Parametr	Zakres normy
Kreatynina	K ≤ 0,9; M ≤ 1,1 mg/dl
Mocznik	12–50 mg/dl
Klirens kreatyniny w ciągu 24 godz.	K ≥ 95; M ≥ 110 ml/min

Tabela 1.11: Ocena wydolności wątroby

Parametr	Zakres normy
GOT (AspAT)	K ≤ 15; M ≤ 19 j.m./l
GPT (AlAT)	K ≤ 19; M ≤ 23 j.m./l
γ-GT	K ≤ 18; M ≤ 28 j.m./l
CHE	K 2,5–7,4; M 3,5–8,5 k j.m./l
GLDH	K ≤ 3; M ≤ 4 j.m./l
HBDH (dehydrogenaza beta-hydroksy-maślanowa)	70–135 j.m./l
Fosfataza alkaliczna	40–190 j.m./l
Bilirubina całkowita	≤ 1,1 mg/dl
Bilirubina bezpośrednia	≤ 0,6 mg/dl
Amoniak	≤ 70 μg/dl
LDH (dehydrogenaza mleczanowa)	120–140 j.m./l
LAP (aminopeptydaza leucynowa)	16–35 j.m./l

Tabela 1.12: Enzymy trzustkowe

Parametr	Zakres normy
α-amylaza	10–53 j.m./l
Lipaza	≤ 190 j.m./l
Elastaza 1	≤ 2 ng/ml

1 Normy i normogramy

Badania laboratoryjne III

Tabela 1.13: Wskaźniki związane z czynnością serca

Parametr	Zakres normy
CK	≤ 80 j.m./l
CK-MB	≤ 10 j.m./l, ≤ 6% stężenia CK całkowitego
Troponina T	≤ 0,1 ng/ml
Troponina I	≤ 0,5 ng/ml
Mioglobina	≤ 50 μg/l
Peptyd natriuretyczny typu B	≤ 100 pg/ml
Stężenie digoksyny	0,8–2,0 μg/l
Stężenie digitoksyny	13–25 μg/l

Tabela 1.14: Białka osocza

Parametr	Zakres normy
Białko całkowite	6,5–8,5 g/dl
Albuminy	35–52 g/l (59–72%)
α1-globuliny	2–5%
α2-globuliny	7–13%
β-globuliny	8–15%
Gamma-globuliny	11–22%
Ceruloplazmina	0,2–0,6 g/l
Haptoglobina	0,3–2,0 g/l
IgA	0,7–4,0 g/l
IgE	5–100 k j.m./l
IgG	7–16 g/l
IgM	0,4–2,3 g/l
α1-antytrypsyna	0,9–2,0 g/l
α2-makroglobulina	1,3–3,0 g/l
γ2-mikroglobulina	≤ 2,4 mg/l

Tabela 1.15: Gospodarka lipidowa i kwas moczowy

Parametr	Zakres normy
Kwas moczowy	K 2,5–6 mg/dl; M 3,5–7 mg/dl
Cholesterol całkowity	≤ 240 mg/dl
Trójglicerydy	≤ 200 mg/dl
Cholesterol LDL	≤ 160 mg/dl
Cholesterol HDL	≥ 40 mg/dl
Lipoproteina A	granica ryzyka ≥ 30 mg/dl

1 Normy i normogramy

Badania laboratoryjne IV

Tabela 1.16: Hormony

Parametr	Zakres normy
TSH podstawowe	0,2–3,1 μ j.m./ml
T3	67–163 ng/dl
T4	5,1–12,6 μ g/dl
fT3	2,2–5,5 pg/ml
fT4	0,8–2,1 ng/dl
Kortyzol (około godz. 8.00)	\leq 4 mg/dl
Parathormon niezwiązany	12–72 pg/ml

Tabela 1.17: Badanie ogólne moczu

Parametr	Zakres normy
pH moczu	4,8–7,5
Ciężar właściwy	1,010–1,025 g/l
Osmolarność	855–1335 mOsmol/kg
Wydalenie białka z moczem	\leq 165 mg/ 24 godz.
Glukoza	0 mg/dl
Amylaza	0–375 j.m./l
Porfobilinogen	0 mg/ 24 godz.
Uroporfiryna	0–30 μ g/ 24 godz.
Sód	90–300 mmol/ 24 godz.
Potas	25–105 mmol/ 24 godz.
Wapń	K 1,5–6,5; M 2,0–8,0 mmol/ 24 godz.
Magnez	K 1,5–7,0; M 2,0–8,0 mmol/ 24 godz.
Chlorki	80–270 mmol/ 24 godz.
Fosforany	4–36 mmol/ 24 godz.
Kwas moczowy	0,3–0,8/ 24 godz.
Mocznik	13–33 g/ 24 godz.
Albuminy	\leq 30 mg/ 24 godz.
Erytrocyty	\leq 5/ μ l
Leukocyty	\leq 10/ μ l

Tabela 1.18: Markery nowotworowe

Parametr	Zakres normy
α -fetoproteina	\leq 8,5 j.m./l
CEA	\leq 5 μ g/l
CA 19-9	\leq 37 j.m./ml
CA 125	\leq 65 j.m./l
CyFra 21-1	\leq 3,3 ng/ml
NSE	\leq 12,5 ng/ml
PSA	
– \leq 50 roku życia	\leq 2,0 ng/ml
– \leq 60 roku życia	\leq 3,0 ng/ml
– \leq 70 roku życia	\leq 4,0 ng/ml
– \geq 70 roku życia	\leq 4,5 ng/ml
– PSA wolne	\leq 0,6 ng/ml
– PSA wolne/PSA	\leq 0,15 – podejrzenie obecności raka [prostaty – przyp. tłum.]

1 Normy i normogramy

Tabela 1.19: Wskaźniki oceny przebiegu cukrzycy

Parametr	Zakres normy
Stężenie glukozy na czczo	70–120 mg/dl
HbA _{1c}	≤ 6,5%
Wskaźnik HOMA [Homeostasis Model Assesment]:	≤ 1: norma
Insulina na czczo (μU/l) x (stężenie glukozy na czczo [mg/dl]/405)	≥ 2: wskazuje na możliwość występowania insulinooporności
	≥ 2–3: insulinooporność bardzo prawdopodobna
	≥ 5: przeciętna wartość wskaźnika występująca u chorych na cukrzycę typu 2

Przeciwciała autoimmunologiczne

Rodzaje

- **ANA:** przeciwciała przeciwjądrowe (*anti-nuclear antibodies*) = przeciwciała przeciw strukturom jądra komórkowego, wykazywane w zwiększonych stężeniach u chorych na kolagenozę;
- **ENA:** dające się wyekstrahować przeciwciała przeciwjądrowe = rodzaj ANA;
- **ANCA:** przeciwciała przeciw cytoplazmie neutrofilów (*anti-neutrophil cytoplasmic antibodies*), wykazywane w zwiększonych stężeniach w zapaleniach naczyń.

Markery nowotworowe (zob. tab. 1.21, s. 12)

Ogólne zasady oznaczania markerów nowotworowych

- Oznaczanie markerów nowotworowych z zasady nie jest podstawową metodą diagnostyki nowotworów.
- Służą one do kontroli przebiegu choroby.
- Wyjątki:
 - PSA (rak prostaty),
 - w ograniczonym zakresie AFP (rak wątrobowokomórkowy, rak jądra).

Oznaczanie stężenia glukozy we krwi i diagnostyka cukrzycy (zob. tab. 1.22, s. 13)

Doustny test obciążenia glukozą (oGTT)

- Nie jest obecnie zalecany w rutynowej praktyce klinicznej; służy do diagnostyki cukrzycy przy sprzecznych wynikach oznaczenia stężenia glukozy we krwi i pomaga wykryć zaburzenia gospodarki węglowodanowej, których nie potwierdziły standardowe kontrole stężenia glukozy.