

**Zasady pobierania materiału
diagnostycznego u dzieci i interpretacja
podstawowych badań laboratoryjnych**

**Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii
Wieków Rozwojowych
Collegium Medicum im. L. Rydygiera w Bydgoszczy**

Ogólne zasady wykonywania badań laboratoryjnych u dzieci



- Każde badanie dodatkowe musi być uzasadnione i przemyślane
- Należy korzystać z nieinwazyjnych metod pobierania materiału
- W przypadku badań u noworodków i niemowląt należy korzystać z badań metodą mikrooznaczeń
- Dziecko starsze należy poinformować o celu badania i procedurze jego przeprowadzenia
- Obecność rodzica/opiekuna w trakcie pobierania materiału diagnostycznego zmniejsza poczucie dyskomfortu u dziecka

Zasady pobierania krwi u dzieci



Zasady pobierania krwi u dzieci

Krew włośniczkowa:

- można wykonać z niej nieliczne badania, jak pomiar glukozy, gazometrię krwi
- miejsce nakłucia (palec, pięta) powinno być dobrze ucieplone



Zasady pobierania krwi u dzieci

Krew żylna:

- **metoda próżniowa** – po nakłuciu żyły krew wpływa do próżniowych probówek – metoda wybierana u starszych dzieci, które nie mają większych obaw związanych z zabiegiem, gdy mamy pewność że stabilizacja kończyny jest pewna

- **metoda „otwarta”** - strzykawką i igłą – konwencjonalna metoda wybierana u dzieci młodszych i niewspółpracujących oraz gdy naczynia, z których krew jest pobierana są wąskie



W czasie pobierania krwi z żyły ważne jest zapewnienie stabilizacji kończyny, z której pobierana jest krew. Małe dziecko w czasie pobierania krwi może siedzieć na kolanach rodzica, który dodatkowo przytrzymuje jego rękę. Ważne jest przygotowanie psychiczne dziecka. Można zastosować plastry znieczulające z lidocainą-emla

INTERPRETACJA BADAŃ

interpretacja wyniku- wcześniej należy ustalić:

- wiek i płeć pacjenta
- zebrać wywiad – okołoporodowy dziecka, infekcyjny, szczepienia (książeczka szczepień), rozwój dziecka, choroby przewlekłe, opieka specjalistyczna, przyjmowane leki na stałe i w okresie schorzenia objętego obecną diagnostyką, dieta, aktualne dolegliwości i objawy kliniczne np. jasne stolce, ciemny mocz – diagnostyka w kierunku cholestazy, objawy dyzuryczne, skąpomocz- posiew moczu
zobiektywizować uzyskane informacje
- temperatura ciała, saturacja, RR, tętno, ilość oddechów, ocena bólu
- badanie przedmiotowe – stan ogólny, zmiany skórne: bladość/zażółcenie powłok, wybroczyny, wylewy podskórne, objawy ze strony układu sercowo- naczyniowego, oddechowego, ocena przyrostu masy ciała i wzrostu

INTERPRETACJA BADAŃ

najczęstsze błędy w interpretacji

- złe pobranie krwi - skrzep w probówce, zlepy płytkowe - małopłytkowość pobrać krew na cytrynian
- rulonizacja erytrocytów - pacjent odwodniony lub przewodniony, kwasica metaboliczna
- brak informacji o wieku i płci pacjenta

Układ czerwonokrwinkowy- Hemoglobina

Hb- jednostka g/dl

po urodzeniu: 14,9- 23,7 g/dl (18,5)

w okresie noworodkowym: 13,4- 19,8 g/dl (14)

2-6 mż: 9,4- 13 g/dl (11,5)

2 - 12rż: 11,7-13 g/dl (12,5)

Mężczyźni- 16 g/dl

Kobiety- 14 g/dl

zmniejszenie stężenia Hb- niedokrwistości, przewodnienie organizmu

zwiększenie stężenia Hb- nadkrwistości pierwotne i wtórne, stany odwodnienia

Układ czerwonokrwinkowy- Hematokryt

Ht jednostka % -parametr określający odsetek erytrocytów we krwi
po urodzeniu: 47-75% (56%)

Po 1 rż do okresu pokwitania; 30-40%

Mężczyźni- 40- 54%

Kobiety- 37- 47%

zmniejszenie wartości Ht- niedokrwistości, przewodnienie organizmu,
druga połowa ciąży (wzrost objętości osocza)

Zwiększenie wartości Ht- w nadkrwistości prawdziwej (czerwienica)

w nadkrwistości wtórnej- wady serca, przewlekłe choroby płuc,
odwodnienie, pobyty w górach na dużych
wysokościach, hiperkortyzolemia, zmniejszenie
objętości osocza np. oparzenia

Układ czerwonokrwinkowy- Erytrocyty

RBC- red blood cell

po urodzeniu: $3,7- 6,5 \times 10^6/\text{ul}$ ($5,9 \times 10^6/\text{ul}$)

2-6 mż: $3,1- 4,5 \times 10^6/\text{ul}$

Od 1 rż do okresu pokwitania: $4- 5,2 \times 10^6/\text{ul}$

Mężczyźni- $5,4 \times 10^6/\text{ul}$

Kobiety- $4,8 \times 10^6/\text{ul}$

wskaźniki krwinkowe

MCV- średnia objętość krwinki czerwonej

MCH- średnia masa hemoglobiny w krwinki czerwonej

MCHC- średnie stężenie hemoglobiny w krwinki czerwonej

Układ czerwonokrwinkowy- Retikulocyty

prekursory dojrzałych erytrocytów

jednostka –**promile**

Ich liczba odzwierciedla aktywność erytropoetyczną szpiku

po urodzeniu do 3 doby życia: 40-60 %

od 4 doby życia: 5-15%

obniżenie- anemie aplastyczne pierwotne i wtórne

niedobór wit B₁₂

wzrost- anemia pokrwotoczna, hemoliza, niedotlenienie

Płytki krwi

PLT

jednostka – $10^3/\text{ul}$

po urodzeniu 300- 350 $\times 10^3/\text{ul}$

od 3 miesiąca życia: 150- 400 $\times 10^3/\text{ul}$ (260 $\times 10^3/\text{UL}$)

Małopłytkowość - białaczka, anemia aplastyczna, małopłytkowość immunologiczna, nacieki szpiku, hipersplenizm, anemia megaloblastyczna (złośliwa- niedobór wit. B₁₂ i kw foliowego), infekcje, radioterapia

Nadpłytkowość - ciężkie infekcje, splenektomia, policytomia

Układ krwiotwórczy – odrębności u dzieci

Dynamika zmian anatomicznych, morfologicznych, enzymatycznych, immunologicznych i czynnościowych zachodzących w układzie krwiotwórczym od okresu noworodkowego do wieku pokwitania wyraża się zmiennością w zakresie fizjologicznych wartości krwi obwodowej

Hematopeza płodowa

- komórki krwi płodu wywodzą się z embrionalnej tkanki łącznej (mezenchymy)
- pierwsze ogniska komórek krwi powstają u 2 tygodniowego zarodka w tzw. wysepkach krwiotwórczych pęcherzyka żółtkowego

Hematopoeza płodowa

- 8 tydzień życia wewnątrzłonowego – pierwsze mielobasty, leukocyty i megakariocyty
- 6 a 9 tydzień życia wewnątrzłonowego - wielopotencjalne komórki macierzyste krwi (*stem cell*) pojawiają się w wątrobie
- wątroba - pomiędzy 3 a 5 m.ż. płodowego staje się podstawowym narządem krwiotwórczym
- zawiązki szpiku kostnego pojawiają się już u 6 tygodniowego zarodka, jednak do 4 m.ż. płodowego nie stanowią one aktywnych ośrodków hematopoezy
- dopiero w ostatnich 3 miesiącach życia płodowego szpik staje się głównym ośrodkiem krwiotwórczym

Hematopoeza u noworodka

- w związku z porodem oraz adaptacją do życia zewnątrzłonowego okres noworodkowy i wczesnoniemowlęcy wykazuje największe wahania w zakresie aktywności krwiotwórczej
- obecność pozaszpikowych ognisk hematopoezy powoduje, że w rozmazie krwi obwodowej obecne są dojrzewające młode formy układu białokrwinkowego (mieloblasty, promielocyty) i czerwonokrwinkowego (erytroblasty)
- adaptacyjna poliglobulia - jest następstwem względnego niedotlenienia wewnątrzłonowego powodującego zwiększone wydzielanie erytropoetyny
- erytrocyty noworodka mają dużą objętość (megalocyty), nie są dwuwklęsłe i zawierają hemoglobinę płodową (HbF)

Hematopoeza u noworodka

- prawidłowe stężenie hemoglobiny (Hb) u noworodka waha się od 14,9 g/dl do 23,7 g/dl
- liczba erytrocytów wynosi od 4,2-5,5 mln
- objętość krwi krążącej wynosi 85 ml/kg
- bezpośrednio po porodzie liczba krwinek białych wynosi od 6 do 25 000/mm³, jest to efekt stresu okołoporodowego

Hematopoeza u niemowlęcia

Stężenie hemoglobiny

- Hg osiąga najniższe wartości pomiędzy 2 a 3 miesiącem życia („**niedokrwistość fizjologiczna pierwszego kwartału**”)
- u niemowląt urodzonych o czasie może sięgać 10,5 g%, a u wcześniaków 8,0g % (dolna granica normy pod koniec I kwartału życia)
- „**niedokrwistość pierwszego kwartału**” jest zjawiskiem fizjologicznym, występuje u dzieci zdrowych i nie wymaga leczenia

Niedokrwistość pierwszego kwartału

- przyczyną jest brak erytropoetyny, której stężenie począwszy od 2 m.ż. stopniowo wzrasta
- główną przyczyną braku erytropoetyny jest lepsze utlenowanie organizmu po urodzeniu, odzwierciedleniem minimalnej erytropoezy jest bardzo niska retikulocytoza od 0 do 0,8‰

Hematopoeza u niemowlęcia

- począwszy od II kwartału - powolne zwiększanie aktywności krwiotwórczej szpiku, co prowadzi pomiędzy 5 a 6 miesiącem życia do wyczerpywania się rezerw żelaza (trwa do 2 rż) pochodzących od matki w ostatnim okresie ciąży
- niedokrwistości w I kwartale życia - zapasy żelaza w chwili urodzenia są małe wskutek:
 - wcześnieactwa
 - ciąży mnogiej
 - niedokrwistości matki w okresie ciąży
 - straty krwi w okresie okołoporodowym

Hematopoeza u niemowlęcia

- Istotny jest sposób karmienia niemowląt- z pokarmu kobiecego wchłania się 49% żelaza a z mleka krowiego ok. 10%
- zdrowy donoszony noworodek ma zapasy żelaza wystarczające do 4 miesiąca życia
- brak rozszerzania diety niemowlęcia od 5 - 6 miesiąca życia o pokarmy bogate w żelazo może prowadzić do niedokrwistości niedobarwliwej (najczęściej między 6-24 mż): mikrocytoza erytrocytów, mniejsze stężenie Hg, niższe stężenie żelaza w osoczu, zwiększona zdolność wiązania żelaza
- średnia wartość Hg, Ht, RBC wzrasta pod koniec 1 rż

Hematopoeza po 1. roku życia

- po 1 rż hematopoeza wkracza w okres stabilizacji
- w zakresie erytropoezy po 2 r.ż. występuje wyraźna tendencja wzrostowa
- powyżej 4 r.ż. wartości krwi obwodowej są zbliżone do wartości osób dorosłych, a płeć nie ma wpływu na wartości krwi aż do okresu dojrzewania

Hematopoeza okresu pokwitania

- do okresu dojrzewania płciowego u chłopców i dziewcząt śr stężenie Hg wynosi ok. 140 g/l
- w okresie pokwitania zaznacza się wyraźny wzrost liczby erytrocytów oraz wzrasta stężenie hemoglobiny, zmiany są bardziej wyrażone u chłopców (Hg 155g/l) niż u dziewcząt (Hg 135 g/l)
- w przypadku diety ubogiej w żelazo oraz u dziewcząt w przypadku obfitych krwawień miesięczkowych istnieje ryzyko wystąpienia niedokrwistości niedobarwliwej- najczęstsza niedokrwistość występująca u dzieci

Niedokrwistość z niedoboru żelaza

Objawy kliniczne:

- bladość skóry i błon śluzowych jamy ustnej
- szmer skurczowy nad sercem
- kruchość i łamliwość paznokci
- nadżerki w kącikach ust
- suchość i szorstkość skóry
- zahamowanie przyrostu masy ciała i wzrostu
- większa skłonność do nawracających zakażeń
- senność, rozdrażnienie lub apatia, bóle głowy

Niedokrwistość z niedoboru żelaza

Do rozpoznania konieczne jest stwierdzenie zmniejszenia:

- stężenia Hg poniżej 9 g/dl
- stężenia Ht poniżej 0,30/ l
- stężenia żelaza w surowicy poniżej 17 $\mu\text{mol/l}$
- stężenia ferrytyny poniżej 12 ng/ml
- średniego stężenia hemoglobiny w krwince MCHC
- średniej objętości krwinki czerwonej MCV

oraz zwiększenie

- całkowitej zdolności wiązania żelaza TIBC
- wchłaniania żelaza z przewodu pokarmowego

Hematopoeza- układ białokrwinkowy

WBC – white blood cell, krwinki białe, leukocyty

jednostka $10^3/\mu\text{l}$

WBC- granulocyty obojętnochłonne (neutrofile), granulocyty kwasochłonne (eozynofile), granulocyty zasadochłonne (bazofile), monocyty, limfocyty

odchylenia – dotyczą ogólnej liczby krwinek białych:

leukocytoza- wzrost powyżej zakresu normy dla wieku pacjenta

leukopenia- obniżenie poniżej zakresu normy dla wieku

lub odsetka/ liczby poszczególnych składników: limfopenia, limfocytoza, granulocytopenia, granulocytoza, monocytopenia, eozynofilia

Hematopoeza u noworodka- układ białokrwinkowy

- po urodzeniu liczba leukocytów wynosi $6-25 \times 10^9/l$ ($17 \times 10^9/l$)
- w rozmazie krwi obwodowej do 6-7 dnia życia przeważają granulocyty obojętnochłonne powyżej 60%
- między 4-7 dniem życia następuje zmniejszenie liczby leukocytów i jednocześnie zachodzą zmiany w rozmazie
- W 4-6 dobie życia zmniejsza się liczba neutrofilii i wzrasta stopniowo liczba limfocytów, aż do wyrównania ich stosunku procentowego tzw. „**pierwsze skrzyżowanie**”
- w pierwszym roku życia limfocytoza wynosi 60-70% ogólnej liczby leukocytów

Hematopoeza u niemowlęcia

- ogólna liczba leukocytów u niemowlęcia jest wyższa niż u dzieci starszych i osób dorosłych i waha się od 5000 do 12000/mm³
- począwszy od „pierwszego skrzyżowania” w rozmazie krwi obwodowej przeważają limfocyty (od 40 do 70%) - zjawisko fizjologicznej limfocytozy, która utrzymuje się aż do okresu wczesnego dzieciństwa

Hematopoeza po 1. roku życia

- od drugiego roku życia odsetek limfocytów zmniejsza się i wzrasta odsetek granulocytów obojętnochłonnych, a w 4-6 roku życia dziecko ma tyle samo limfocytów co granulocytów- we wzorze odsetkowym leukocytów tzw. „**drugie skrzyżowanie**”

- w okresie wczesnego dzieciństwa ogólna liczba leukocytów ulega obniżeniu do $10\ 000/\text{mm}^3$

(liczba leukocytów u niemowlęcia jest wyższa niż u dzieci starszych i osób dorosłych i waha się od 5000 do $12000/\text{mm}^3$)

-

Leukocytoza z granulocytozą

- zakażenia (bakteryjne, grzybicze, pasożytnicze, pierwotniakowe)
- choroby nowotworowe- choroba Hodgkina, przewlekła białaczka szpikowa
- bezpośrednio po splenektomii
- po krwotokach
- po uszkodzeniu tkanek - oparzenia, stany pooperacyjne
- po kortykoterapii
- w zaburzeniach metabolicznych: przełom tarczycowy, kwasica cukrzycowa, mocznica)

Leukocytoza z limfocytozą

- zakażenia wirusowe: mononukleoza, cytomegalia, świnka, różyczka
- choroby nowotworowe: białaczka, chłoniaki, szpiczak mnogi
- odczyny poprzetoczeniowe i polekowe
- nadczynność tarczycy
- niedoczynność przysadki

Leukopenia

- hipoplazja lub aplazja szpiku
- toksyczne uszkodzenie szpiku (leki, środki toksyczne)
- zakażenia wirusowe (różyczka, grypa, wzw, ospa wietrzna)
- hipersplenizm
- kolagenozy
- zespoły mielodysplastyczne
- choroby nowotworowe
- wstrząs anafilaktyczny
- stany wyniszczenia organizmu
- polekowe: tyreostatyki, leki p/padaczkowe i p/gruźlicze, NLPZ, sulfonamidy, doustne leki p/cukrzycowe

Eozynofilia

- alergie
- zakażenia pasożytnicze
- reakcje obronne organizmu
- choroby zakaźne: płonica, rumień wielopostaciowy
- przewlekła białaczka szpikowa
- w chorobach tkanki łącznej
- po stosowaniu niektórych leków (penicylina, nitrofurantoina, streptomycyna)

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego wytwarzania przeciwciał odpornościowych

Noworodek:

- komórki fagocytarne (monocyty, makrofagi i wielojądrzaste neutrofile ulegają adhezji do drobnoustroju, a następnie pochłaniają go i zabijają) ich liczba i morfologia są prawidłowe już bezpośrednio po urodzeniu, ale wykazują one niedojrzałość czynnościową
- począwszy od okresu noworodkowego następuje stopniowe dojrzewanie czynności fagocytarnych

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego i wytwarzania przeciwciał odpornościowych

Noworodek:

- liczba limfocytów B u noworodka jest zbliżona do wartości spotykanych u osób dorosłych, jednak zdolność do syntezy niektórych klas przeciwciał jest ograniczona
- odporność humoralna noworodka charakteryzuje stan fizjologicznej dysimmunoglobulinemii:
 - wysokie stężenie IgG
 - niskie stężenie IgA, IgM, IgE
 - brak IgD

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego i wytwarzania przeciwciał odpornościowych

Noworodek:

- **IgG** - stanowi około 97% ogólnej puli przeciwciał, ma największy zakres działania i jako jedyna jest transportowana przez łożysko
- donoszone noworodki syntetyzują niewiele IgG, a stężenie IgG matczynych stopniowo spada, dlatego na przełomie I i II kwartału życia występuje fizjologiczna hipogammaglobulinemia niemowląt

Dzieci:

- stężenie IgG w 1 r.ż. nie przekracza 60% stężenia u dorosłych, które osiąga pomiędzy 11 a 15 r.ż.

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego i wytwarzania przeciwciał odpornościowych

synteza poszczególnych immunoglobulin

- u noworodków wystarczająca jest synteza **IgG1** i **IgG3**, natomiast do 2 r.ż. zmniejszona jest synteza **IgG2**, które biorą udział w zwalczaniu zakażeń wywołanych przez bakterie otoczkowe *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*
- **IgM**, **IgA**, **IgE** nie są transportowane przez łożysko, a ich synteza w chwili narodzin jest niska
- **IgM** - w okresie noworodkowym stężenia sięga 10%, a w 1 r.ż. 75% poziomu osób dorosłych, prawidłowe wartości IgM stwierdza się dopiero pomiędzy 11 a 15 r.ż.

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego i wytwarzania przeciwciał odpornościowych

synteza poszczególnych podklas IgA

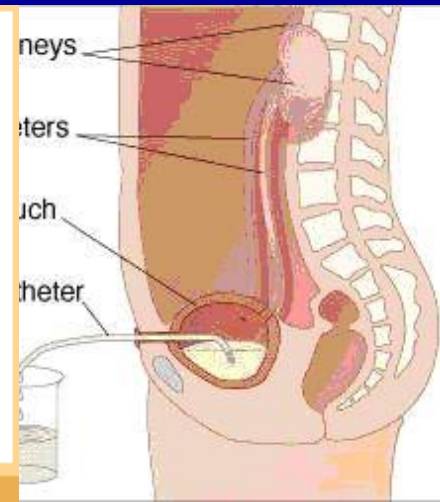
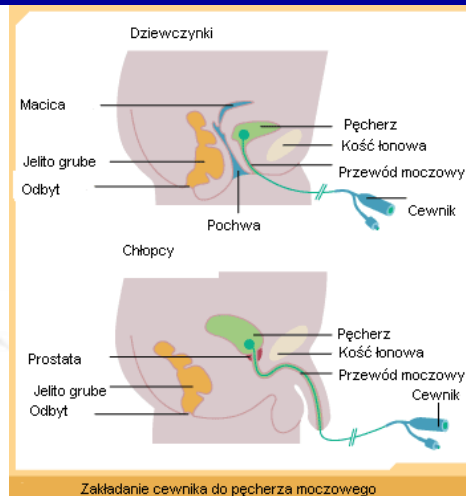
- **IgA - wydzielnicze** są syntetyzowane już w 2 tyg. życia i osiągają wartości osób dorosłych pomiędzy 6 a 12 m.ż.
- synteza **surowicznych IgA** w 1 r.ż. osiąga zaledwie 20% wartości dorosłych, w 8 r.ż. 47%, pomiędzy 11 a 15 r.ż. jedynie 63% wartości osób dorosłych i nadal wzrasta

Odrębności w zakresie układu białokrwinkowego i wytwarzania przeciwciał odpornościowych

synteza poszczególnych immunoglobulin

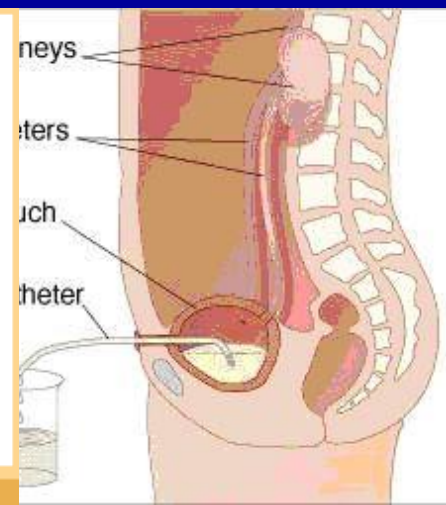
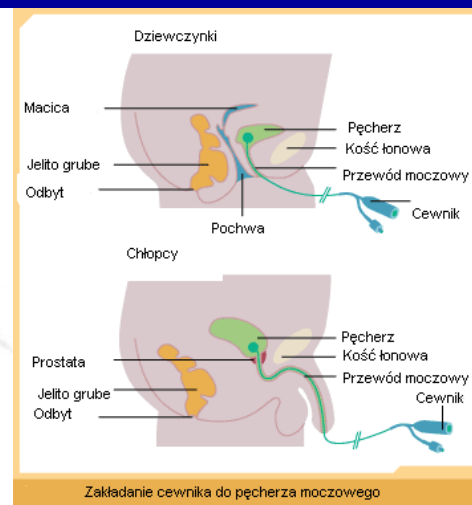
- **IgE** - najniższe stężenie stwierdza się pomiędzy 2 a 12 m.ż., następnie synteza IgE wyraźnie wzrasta osiągając plateau pomiędzy 10 a 12 r.ż., a później stopniowo maleje
- **IgD** - u noworodków oraz niemowląt stężenie jest minimalne, od 2 r.ż. stopniowo wzrasta

Zasady pobieranie moczu do badania



Pobieranie moczu do badania

- do plastikowych woreczków
- ze środkowego strumienia do jałowych pojemników
- przez cewnikowanie pęcherza moczowego
- aspiracja nadłonowa



Pobieranie moczu do plastikowych woreczków



- **metoda:**
 - mająca na celu wykluczenie, a nie rozpoznanie zakażenia
 - stosowana u noworodków, niemowląt, małych nie współpracujących dzieci
- **przygotowanie pacjenta:**
 - umyć okolice krocza ciepłą wodą z mydłem, a następnie odkazić (betadyna) i spłukać jałową wodą lub roztworem soli fizjologicznej

Pobieranie moczu do plastikowych woreczków

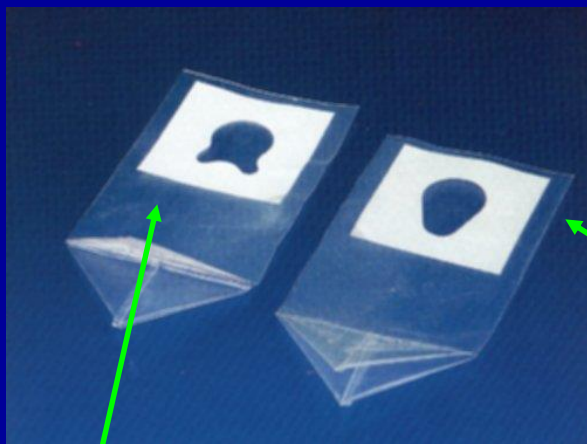
- przygotowanie pacjenta:
 - dziewczynka
 - umyć okolicę krocza rozchylając wargi sromowe
 - kierunek przemywania: od spojenia łonowego w kierunku odbytu
 - chłopiec
 - umyć skórę moszny i prącia
 - delikatnie odprowadzić napletek (tak aby nie spowodować jego pęknięcia) i dokładnie umyć okolicę ujścia cewki moczowej

Pobieranie moczu do plastikowych woreczków

- przykleić woreczek do skóry krocza, tak by obejmował ujście cewki moczowej
- zaraz po oddaniu przez dziecko moczu odkleić woreczek i oddać mocz do pracowni mikrobiologicznej



Pobieranie moczu do plastikowych woreczków



woreczek
dla dziewczynki

woreczek
dla chłopca

woreczki
uniwersalne



Pobieranie moczu do plastikowych pojemników

- przygotowanie pacjenta – analogicznie jak w przypadku pobierania moczu do woreczka
- mocz należy pobierać ze **środkowego strumienia** tj.:
 - pierwszą porcję moczu oddać do toalety/nocnika
 - pobrać 10 – 100 ml moczu do pojemnika
 - ostatnią porcję moczu również oddać do toalety/nocnika

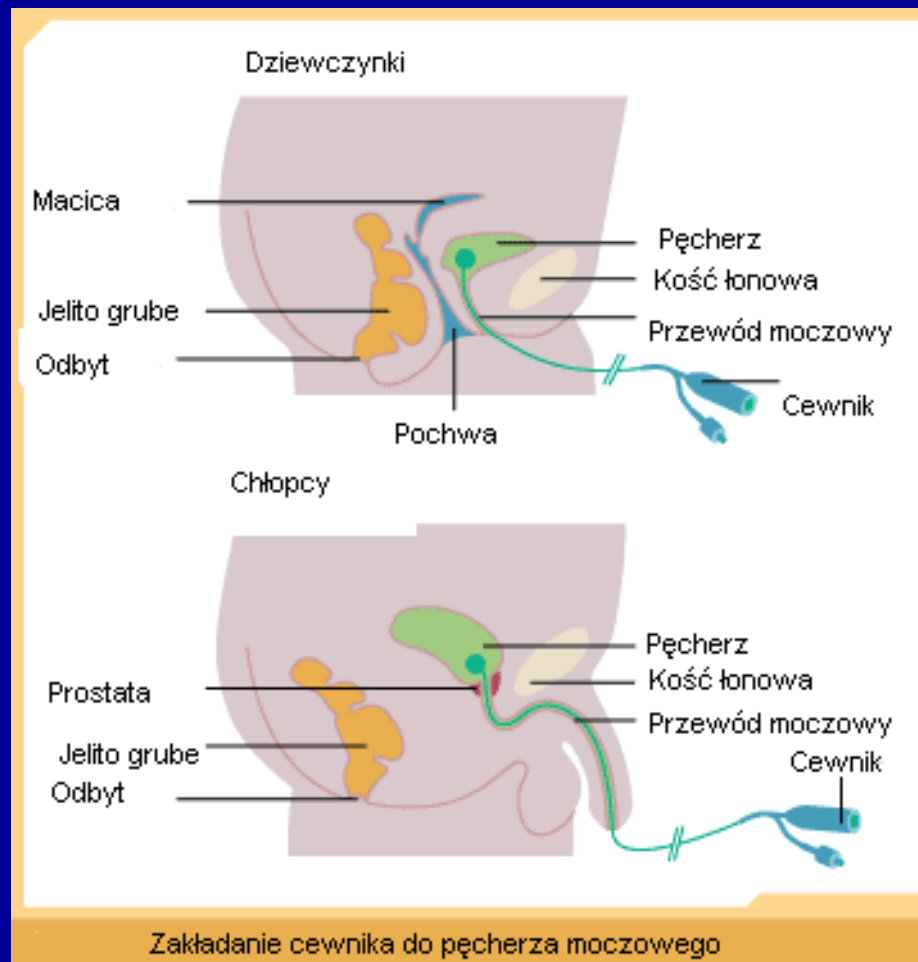


Pobieranie moczu do plastikowych pojemników

- w przypadku noworodków i niemowląt można podjąć próbę „łapania” moczu w trakcie spontanicznej mikcji
- oczekiwanie na mikcję jest krótsze po pierwszym obfitym porannym karmieniu
- mikcję można również sprowokować masowaniem ręką okolicy lędźwiowej noworodka/niemowlęcia



Cewnikowanie pęcherza moczowego

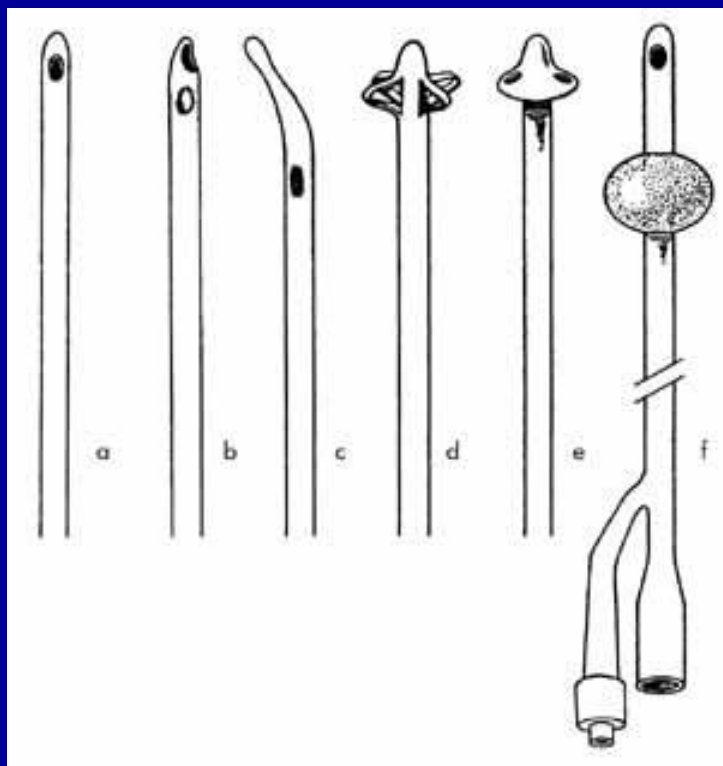


Cewnikowanie pęcherza moczowego

przygotowanie pacjenta:

- wyjaśnić pacjentowi i/lub jego rodzicom (zależnie od wieku dziecka) cel i sposób cewnikowania
- okolica ujścia zewnętrznego cewki moczowej – umyć zgodnie z zasadami przygotowania pola operacyjnego (0,5 % roztwór chlorheksydyny, roztwór jodopowidonu lub innego odpowiedniego preparatu)
- stosować lidokainę w postaci 2% żelu
- zestaw do cewnikowania (jałowe rękawiczki, cewniki, żel znieczulający)

Cewnikowanie pęcherza moczowego



cewnik Nelatona (a)

cewnik Couvelaire'a (b)

cewnik Tiemanna (c)

cewnik Melacota i Pezzera (d, e)

cewnik Foley'a (f)

Cewnikowanie pęcherza moczowego dobór rozmiaru i rodzaju cewnika

wiek	chłopcy	dziewczynki	rodzaj cewnika
noworodki	4 F	4-6 F	Nelaton
1-2 lata	6 F	6-8 F	Nelaton Foley Tiemann
3-5 lat	8 F	8-10 F	jak wyżej
6-10 lat	8-10 F	10-12 F	jak wyżej
>10 lat	12 F	12-14 F	jak wyżej

- według skali French określa się obwód cewnika w mm
- 1 F (French) = 0,33 mm średnicy cewnika

Cewnikowanie pęcherza moczowego technika wykonania

- przebieg:
 - uwidocznnić ujście cewki moczowej
 - wprowadzić cewnik z nałożonym na jego koniec żelem ze środkiem znieczulającym (2% lidokaina) przy pomocy jałowego narzędzia (penseta, kleszczyki, pean) lub palców

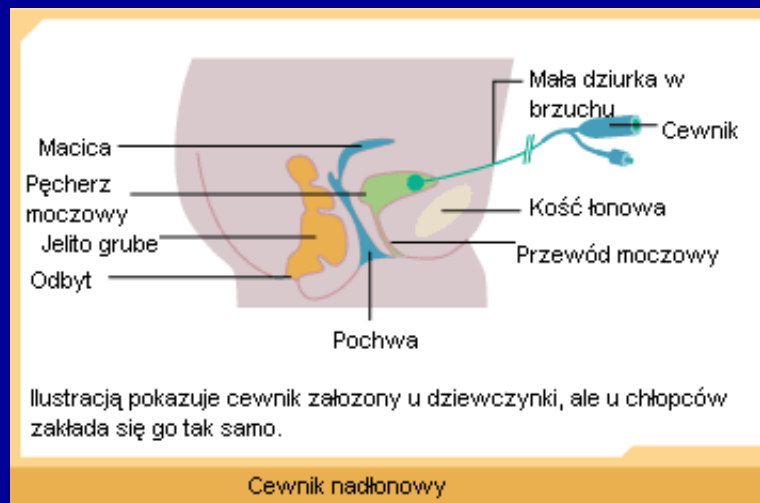


Cewnikowanie pęcherza moczowego

- przeciwwskazania:
 - urazowe uszkodzenie cewki moczowej (najczęściej w przypadku urazu krocza, miednicy lub tępego urazu brzucha)
 - krwiak okolicy krocza
- powikłania
 - zakażenie dróg moczowych
 - uszkodzenie cewki moczowej

Aspiracja nadłonowa

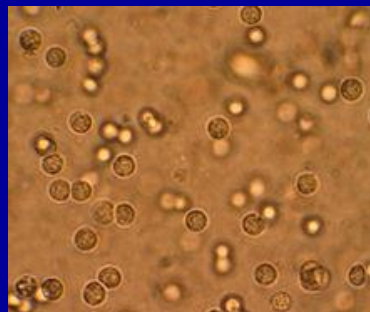
- wykonywana w znieczuleniu miejscowym pod kontrolą usg
- obarczona najmniejszym ryzykiem zanieczyszczenia i dostarcza najbardziej wiarygodnych wyników
- chociaż jest określana jako złoty standard, jest metodą inwazyjną i bardzo rzadko stosowaną w praktyce klinicznej w Polsce



Leukocyturia

prawidłowa liczba leukocytów w świeżej porcji moczu:

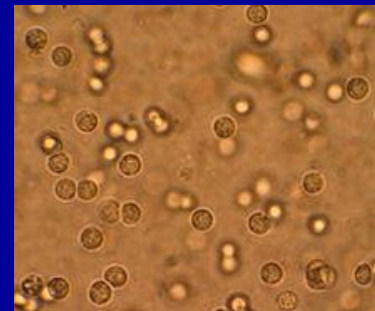
- metoda komorowa: 8 – 10 leukocytów/mm³
- w polu widzenia mikroskopu (powiększenie x 40):
 - mocz nieodwirowany: do 5 leukocytów w polu widzenia
 - mocz odwirowany: do 10 leukocytów w polu widzenia



Wykładniki zakażenia układu moczowego w badaniu moczu

Badanie ogólne moczu:

- **Leukocyturia**- obecność leukocytów
w osadzie moczu **> 10 w polu widzenia**
ropomocz > 20 w polu widzenia



Badanie mikrobiologiczne moczu

- tzw. **znamienny bakteriomocz > 10⁵/ml**



Znamienny bakteriomocz

- patognomoniczna dla zakażenia układu moczowego
- liczba koloni bakteryjnych hodowanych z 1 ml moczu
- diagnostyczne znaczenie bakteriomoczu zależy od:
 - sposobu pobierania moczu
 - płci pacjenta
 - objawów klinicznych



Znamienny bakteriomocz

- nakłucie nadłonowe
 - $>10^5/\text{ml}$ bakterii w moczu
- cewnikowanie pęcherza moczowego
 - $> 10^5/\text{ml}$ – pewne zakażenie
 - $10^4 - 10^5/\text{ml}$ – zakażenie jest prawdopodobne
 - $10^3 - 10^4/\text{ml}$ flora mieszana – należy powtórzyć badanie
 - $< 10^3/\text{ml}$ – brak zakażenia (zakażenie mało prawdopodobne)

Znamienny bakteriomocz

- **mocz ze środkowego strumienia** (możliwość zanieczyszczenia moczu np. florą bakteryjną spod napletka, z krocza lub z pochwy)
 - u chłopców:
 - $> 10^4/\text{ml}$ – rozpoznanie zakażenia
 - u dziewcząt:
 - $\geq 10^5/\text{ml}$ – rozpoznanie zakażenia z prawdopodobieństwem 80 – 95%
 - $< 10^4/\text{ml}$ – mało prawdopodobne zakażenie

Zakażenie układu moczowego (ZUM)

- leczenie w oparciu o **antybiogram** wykonany na podstawie posiewu moczu
- u małych dzieci już przy pierwszym epizodzie objawowego ZUM należy wykonać: **badanie USG i cystografię mikcyjną**
- cystografia mikcyjna- po wyleczeniu infekcji
 - ZUM u wszystkich chłopców bez względu na wiek
 - ZUM u dziewczynek do 3 rż
 - odpływy pęcherzowo- moczowodowe u rodzeństwa



Interpretacja wyników
badań u dziecka - przykład

Do praktyki lekarza rodzinnego zgłosiła się matka z 2-miesięcznym niemowłędem z powodu żółtaczki oraz utrzymującego się u syna od 2 doby niepokoju, obniżenia łaknienia. Chłopiec jest karmiony piersią, przybrał w pierwszym m.ż. 700 g na masie ciała, w drugim 300g. Miewa kolki brzuszne i ulewa. Wyniki wykonanych badań laboratoryjnych:

HGB 12,0 K/uł

WBC 7,73 K/uł

RBC 3,88 K/uł

CRP 30 mg/l

bilirubina 7,2 mg/dl, bezpośr.0,6 mg/dl

W badaniu moczu: leukocyturia 10-15 wpw

Dziecko skierowano na diagnostykę szpitalną.



Czy słusznie ???



- konieczna jest diagnostyka słabszych przyrostów masy ciała i ulewania u 2-miesięcznego dziecka istnieje podejrzenie zakażenia dróg moczowych

uzyskano nieprawidłowy wynik posiewu moczu -
wyhodowano *Pseudomonas aeruginosa*.

Włączono celowaną antybiotykoterapię uzyskując
poprawę kliniczną, lepsze łaknienie i przyrost masy ciała.



Pomiar ciśnienia tętniczego krwi u dzieci

Interpretacja wyniku

Objawy nadciśnienia tętniczego

**Przyczyny nadciśnienia tętniczego u dzieci
i młodzieży**

Warunki wykonywania pomiaru

1. W okresie spokoju dziecka, najlepiej po wypoczynku.
2. Pozycja siedząca z odwiedzionym ramieniem ułożonym na poziomie serca.
3. Odpowiednia szerokość i długość mankietu i prawidłowe jego założenie:
 - mankiet powinien obejmować cały obwód ramienia (80-100%), a jego szerokość – 75% długości ramienia mierzonej od wyrostka barkowego do wyrostka łokciowego.
 - mankiet nie może uciskać dolnej krawędzi dołu pachowego, a nad dołem łokciowym musi pozostać miejsce na umieszczenie słuchawki bez stosowania ucisku

Warunki wykonywania pomiaru



Warunki wykonywania pomiaru

Uwaga:

zbyt wąski mankiet - wyniki są zawyżone nawet o 20–30%,
fałszywe rozpoznanie nadciśnienia tętniczego!

mankietu zbyt szeroki - daje wyniki zaniżone w stosunku do
wartości prawidłowych



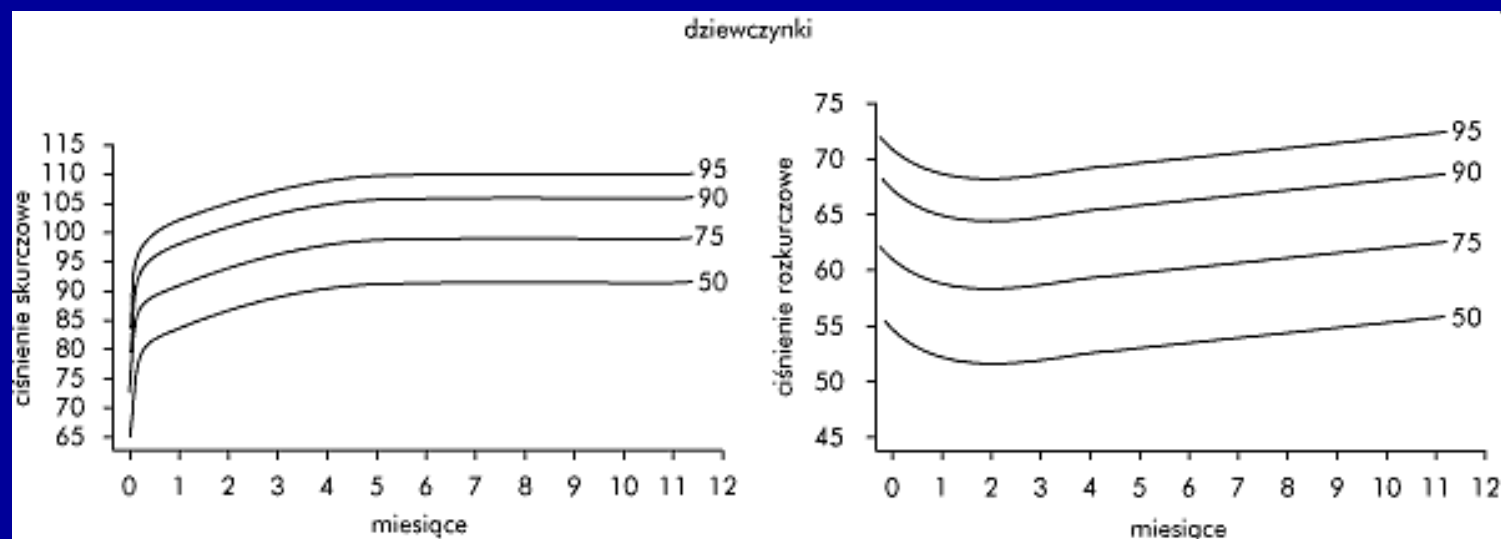
Prawidłowa technika pomiaru

1. Napełnij mankiet powietrzem uzyskując ciśnienie o wartości większej o około 20-30 mm Hg od tej, przy której zanika tętno na tętnicy promieniowej (podczas pomiaru na kończynie górnej).
2. Podczas jednej wizyty powtórz pomiar 2–3 razy, ponieważ wynik pierwszego pomiaru jest zazwyczaj zawyżony ze względu na towarzyszący badaniu niepokój dziecka. Ostateczny wynik pomiaru ciśnienia skurczowego i rozkurczowego otrzymasz, obliczając średnią z uzyskanych wartości.

Uwaga:

Zbyt szybkie lub zbyt wolne opróżnianie mankietu z powietrza jest przyczyną uzyskiwania nieprawidłowych wyników pomiaru.

Prawidłowe wartości ciśnienia zmieniają się w zależności od wieku dziecka, jego wzrostu, masy ciała i płci



90. centyl

skurczowe	76	98	101	104	105	106	106	106	106	106	106	105	105
rozkurczowe	68	65	64	64	65	65	66	66	66	67	67	67	67
długość ciała (cm)	54	55	56	58	61	63	66	68	70	72	74	75	77
masa ciała (kg)	4	4	4	5	5	6	7	8	9	9	10	10	11
wiek (mies.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Wartości ciśnienia w zależności od wieku dziecka i płci

Centyle ciśnienia skurczowego i rozkurczowego wg wieku (mmHg) - dziewczęta.

wiek	Ciśnienie skurczowe centyle									Ciśnienie rozkurczowe centyle								
	1	5	10	25	50	75	90	95	99	1	5	10	25	50	75	90	95	99
7	82	87	90	95	101	107	113	117	125	43	48	50	55	60	65	69	72	78
8	83	88	91	96	102	109	115	119	126	44	48	51	55	60	65	70	73	78
9	84	90	93	98	104	110	116	120	128	44	49	51	56	61	66	71	73	79
10	86	91	94	99	105	112	118	122	130	45	50	52	56	61	66	71	74	79
11	87	93	96	101	107	114	120	124	132	46	50	53	57	62	67	72	75	80
12	89	94	97	103	109	116	122	127	135	46	51	54	58	63	68	73	75	81
13	90	96	99	104	111	118	125	129	137	47	52	54	59	64	69	73	76	82
14	91	97	100	106	112	119	126	130	139	48	53	55	59	64	69	74	77	82
15	92	97	101	106	113	120	127	131	139	48	53	56	60	65	70	74	77	83
16	92	98	101	106	113	120	127	131	139	49	53	56	60	65	70	74	77	83
17	92	97	101	106	113	120	127	131	139	49	54	56	60	65	70	75	77	83
18	92	97	100	106	112	119	126	130	139	50	54	57	61	65	70	75	78	83

Interpretacja wartości ciśnienia tętniczego

Prawidłowe CT - SCT i RCT <90. centyla dla płci, wieku i wzrostu

Nadciśnienie - średnia wartość SCT i(lub) RCT przynajmniej z trzech niezależnych pomiarów ≥ 95 . centyla dla płci, wieku i wzrostu

Stan przed-nadciśnieniowy - średnia wartość SCT i(lub) RCT przynajmniej z trzech niezależnych pomiarów ≥ 90 . centyla, ale <95. centyla dla płci, wieku i wzrostu

Nadciśnienie "białego fartucha" CT >95. centyla w gabinecie lekarskim, ale prawidłowe poza placówkami ochrony zdrowia

Etiologia

Samoistne - u dzieci tym częstsze, im starsze jest dziecko

Wtórne:

- związane z chorobami nerek (miąższu i naczyń krwionośnych, wadą budowy nerek),
- choroby tarczycy
- koarktacja aorty
- nadmiar mineralokortykosteroidów
- hiperkalcemia

Częstość występowania: 1-3% dzieci

Objawy

- męczliwość
- tachycardia
- ból głowy
- nadpobudliwość i zaburzenia snu
- krwawienia z nosa
- wymioty i słabe łaknienie
- drgawki i encefalopatia nadciśnieniowa
- niewydolność serca

