

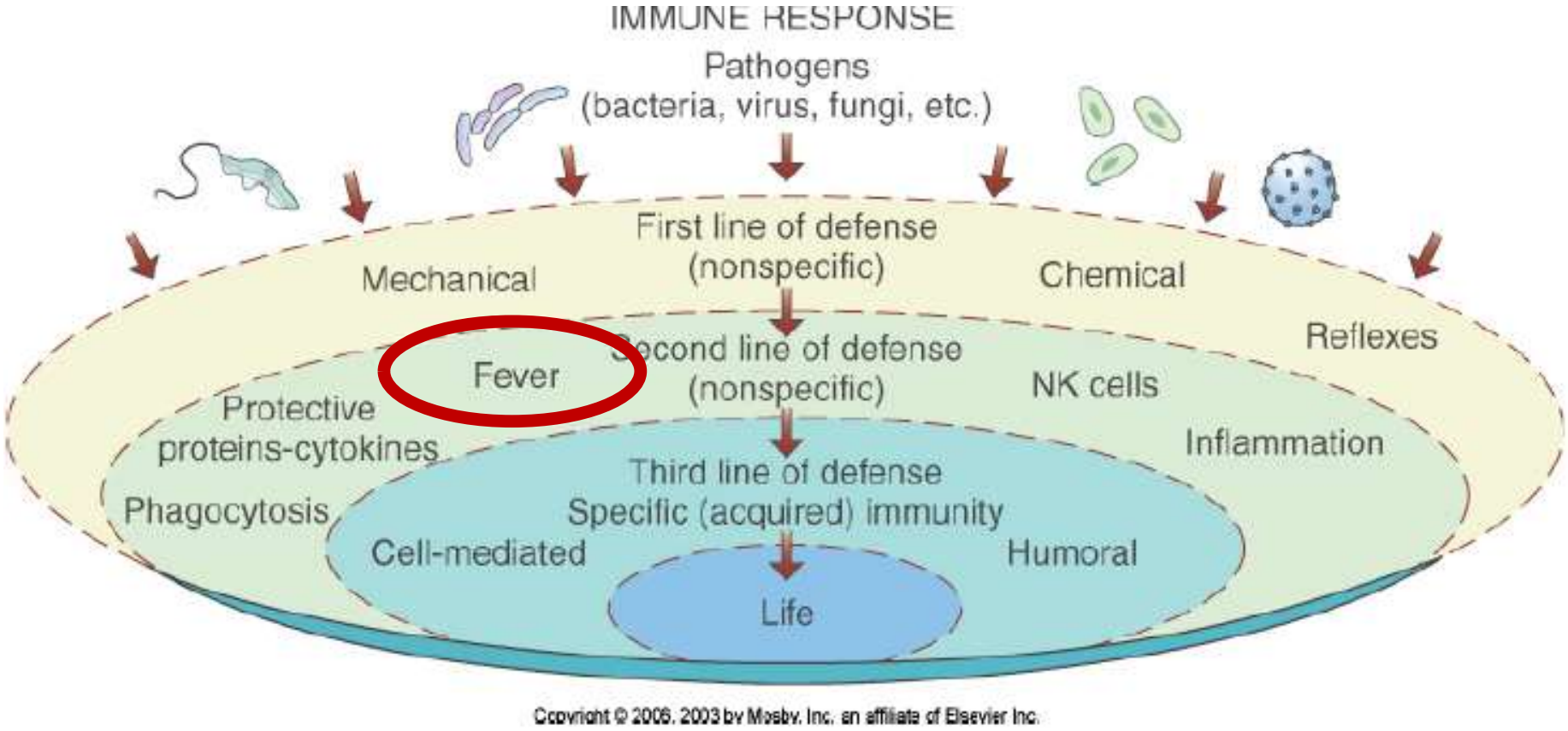
Goraczka i sepsa: objawy i postępowanie

Warszawa, październik 2026 r.

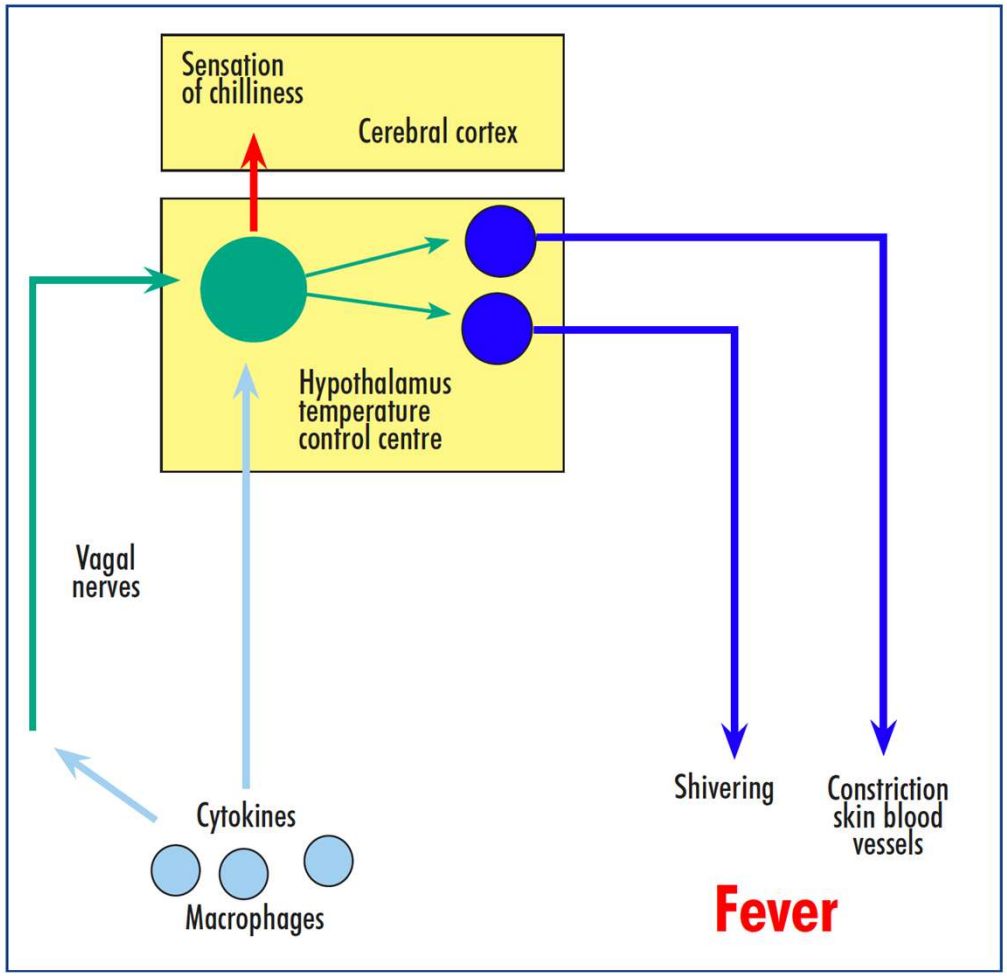
Gorączka - zjawisko powszechne

- Filogenetycznie bardzo stara reakcja obronna na zakażenie
  - Mobilizuje układ odpornościowy
  - Wzrost temp o 1^0C zwiększa wytwarzanie limfocytów o 10%
- Czynniki sprzyjające:
  - Wiek do 3 lat
    - Częste infekcje układu oddechowego: do 12/rok
    - Skłonność do reakcji wysoką gorączką na zakażenia

Mechanizmy przeciwdrobnoustrojowe

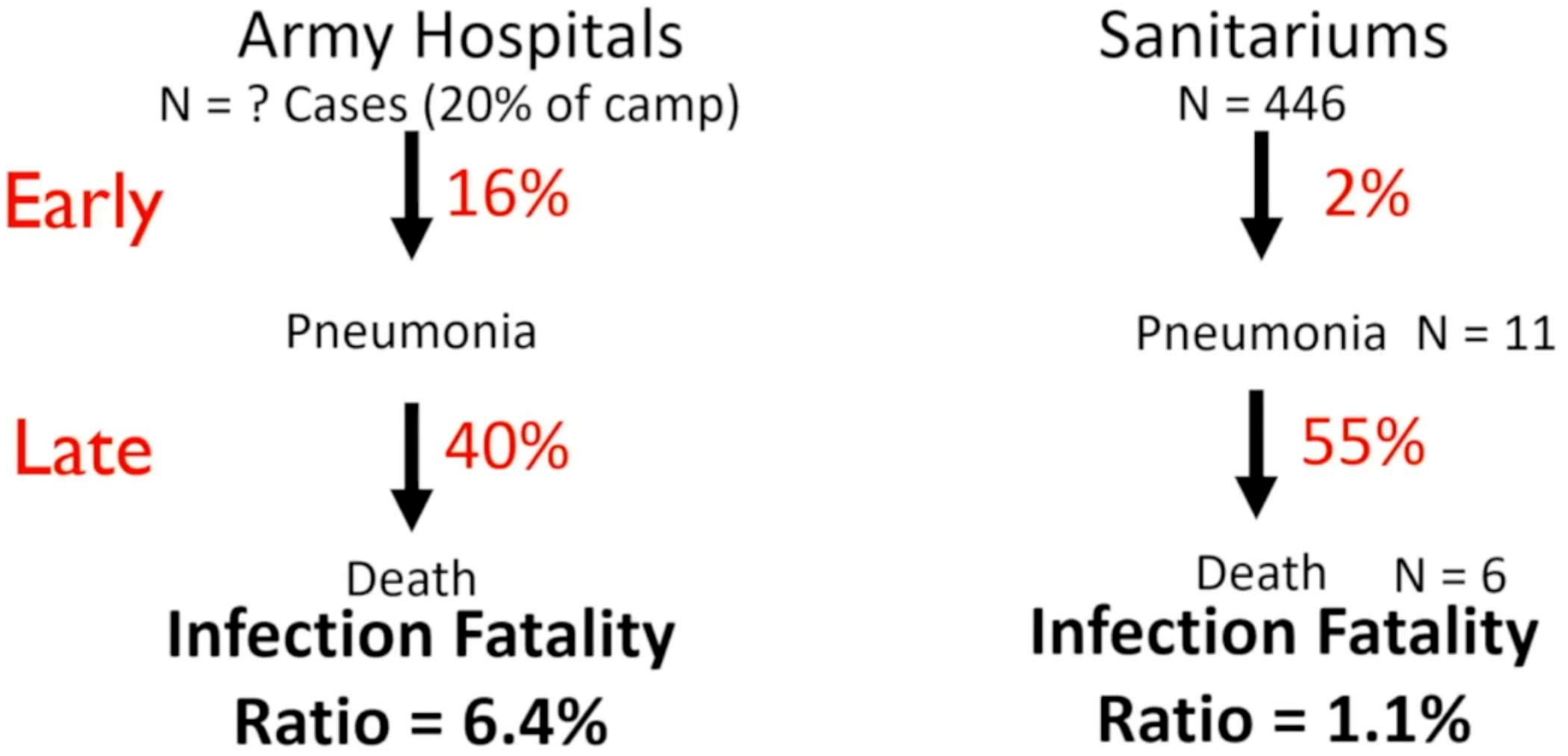


Centralna regulacja temperatury



Eccles, Ron (2007). *Mechanisms of symptoms of the common cold and influenza. British Journal of Hospital Medicine, 68(2), 71–75.* doi:10.12968/hmed.2007.68.2.22824

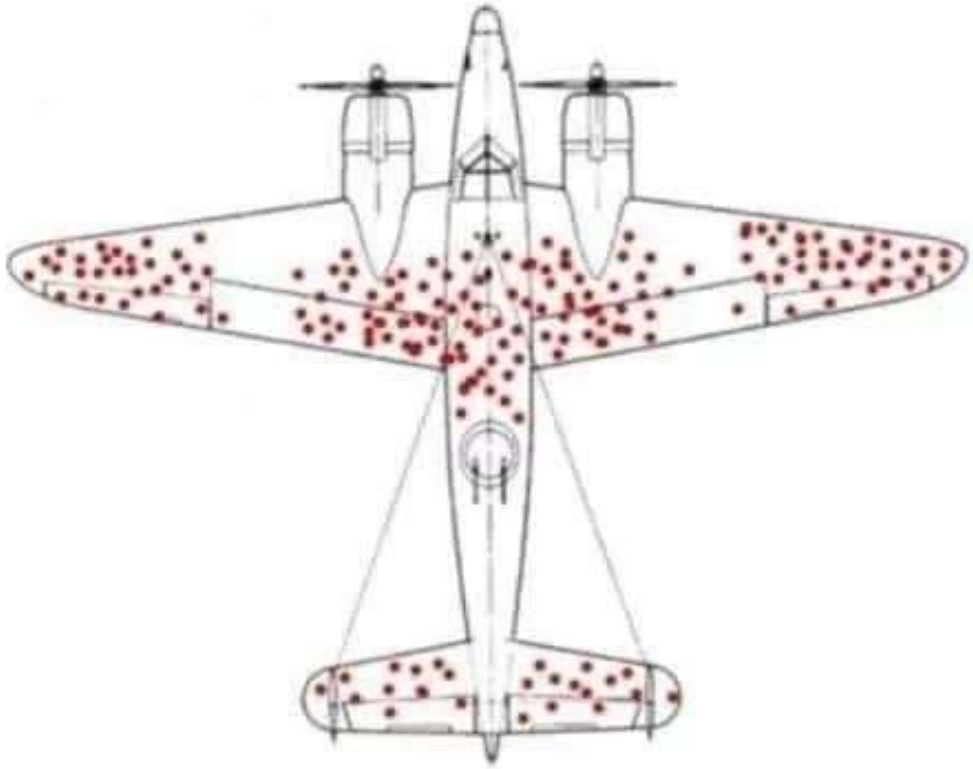
Gorączka zwiększa wytwarzanie interferonu (czynnik przeciwwirusowy)



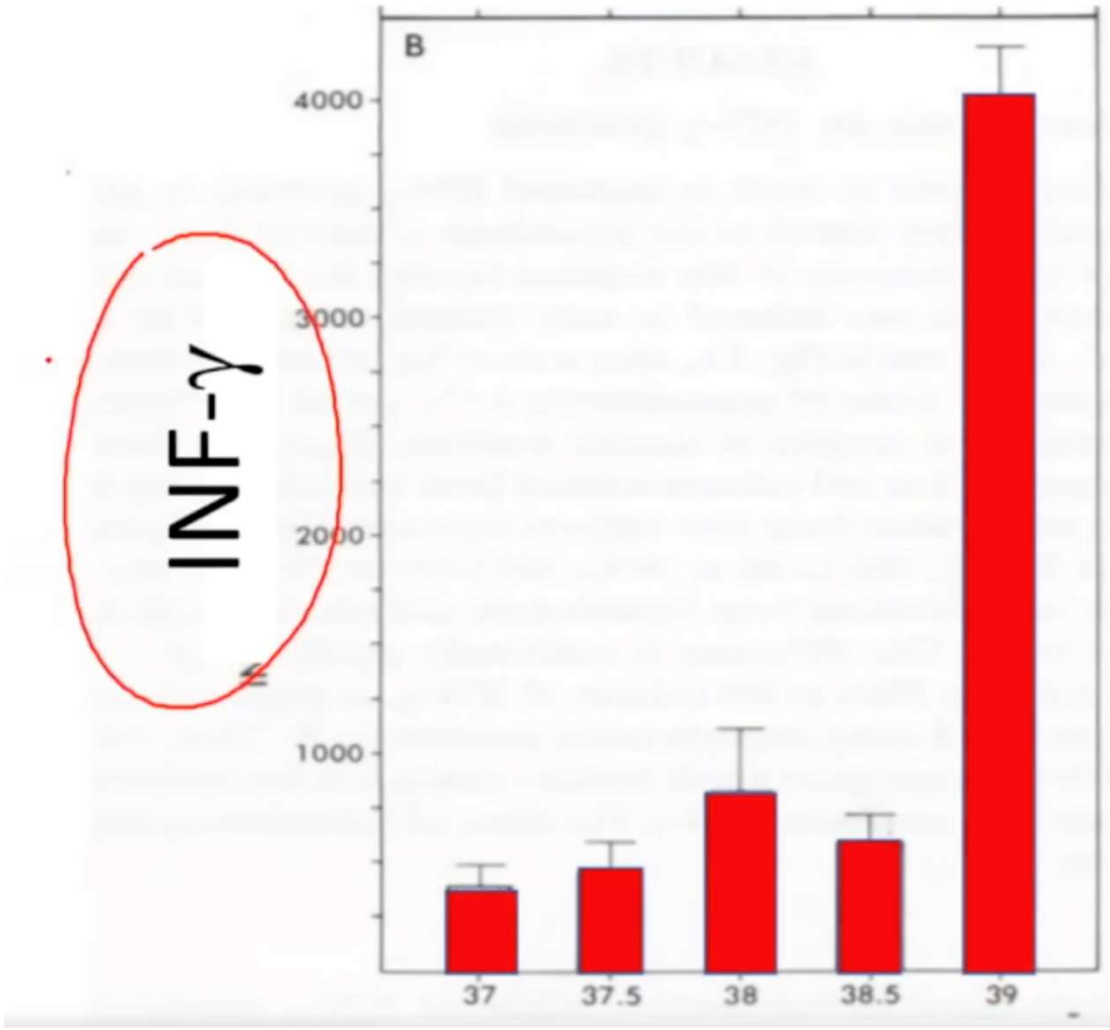
https://northernlightshealtheducation.com/media_download/Life%20and%20Health%20Spanish%20Flu.pdf

Wyciągając szybkie wnioski, często popełniamy błędy

This is a picture tracking bullet holes on Allied planes that encountered Nazi anti-aircraft fire in WW2.



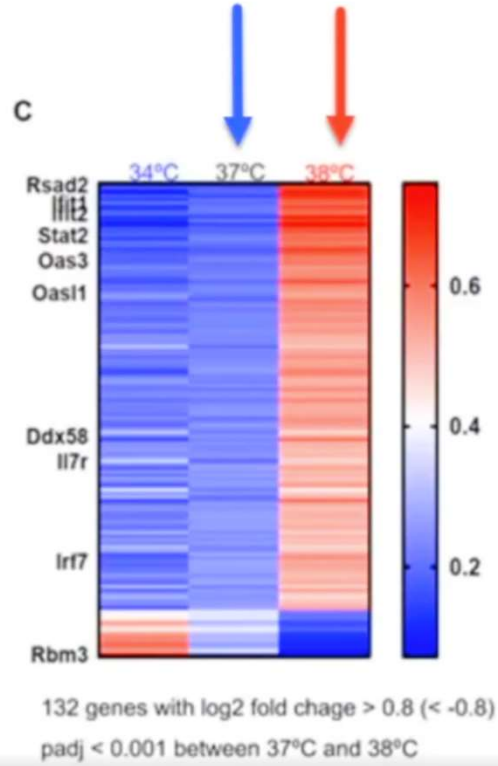
Gorączka zwiększa wytwarzanie interferonu



Gorączka zwiększa ekspresję genów odpowiedzi przeciwwirusowej

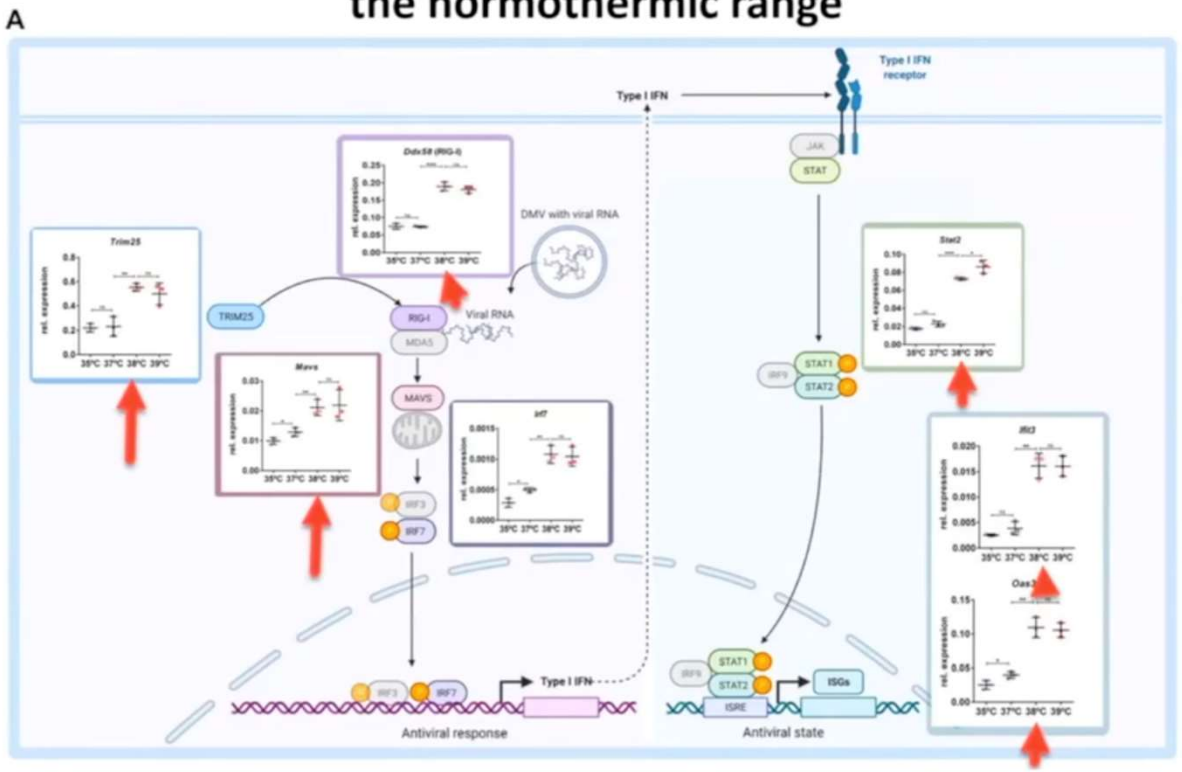
A subtle temperature increase strongly increases the expression of antiviral response genes

"Remarkably, when comparing genes with altered expression between 37 and 38°C, the majority of genes showed increased expression at the higher temperature and the strongest changes were observed for genes related to innate immunity, interferon response and antiviral response (Figure 1C). These genes did not show a change in expression between 34 and 37°C, suggesting a specific activation of innate immunity and antiviral pathways at elevated temperature (Figure 1C)"



Wystarczy temperatura ok. 38,0^{0}C

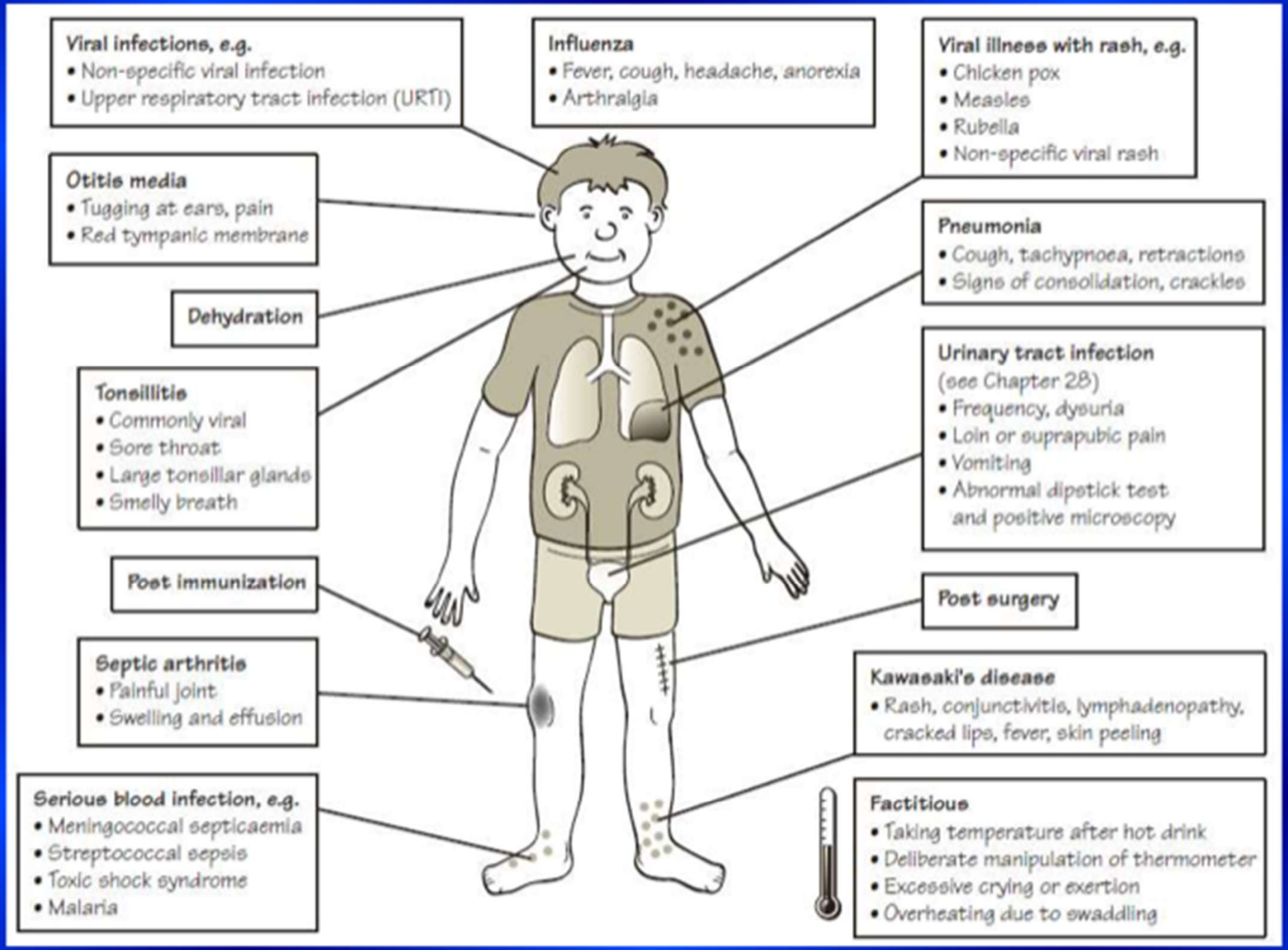
Increased JAK-STAT signaling induces antiviral response genes at elevated temperature in the normothermic range



"Indeed, an increase in temperature alone, without any additional stimulation, was sufficient to increase phosphorylation, and thus activation, of STAT2 and STAT3 in RAW 264.7 cells"

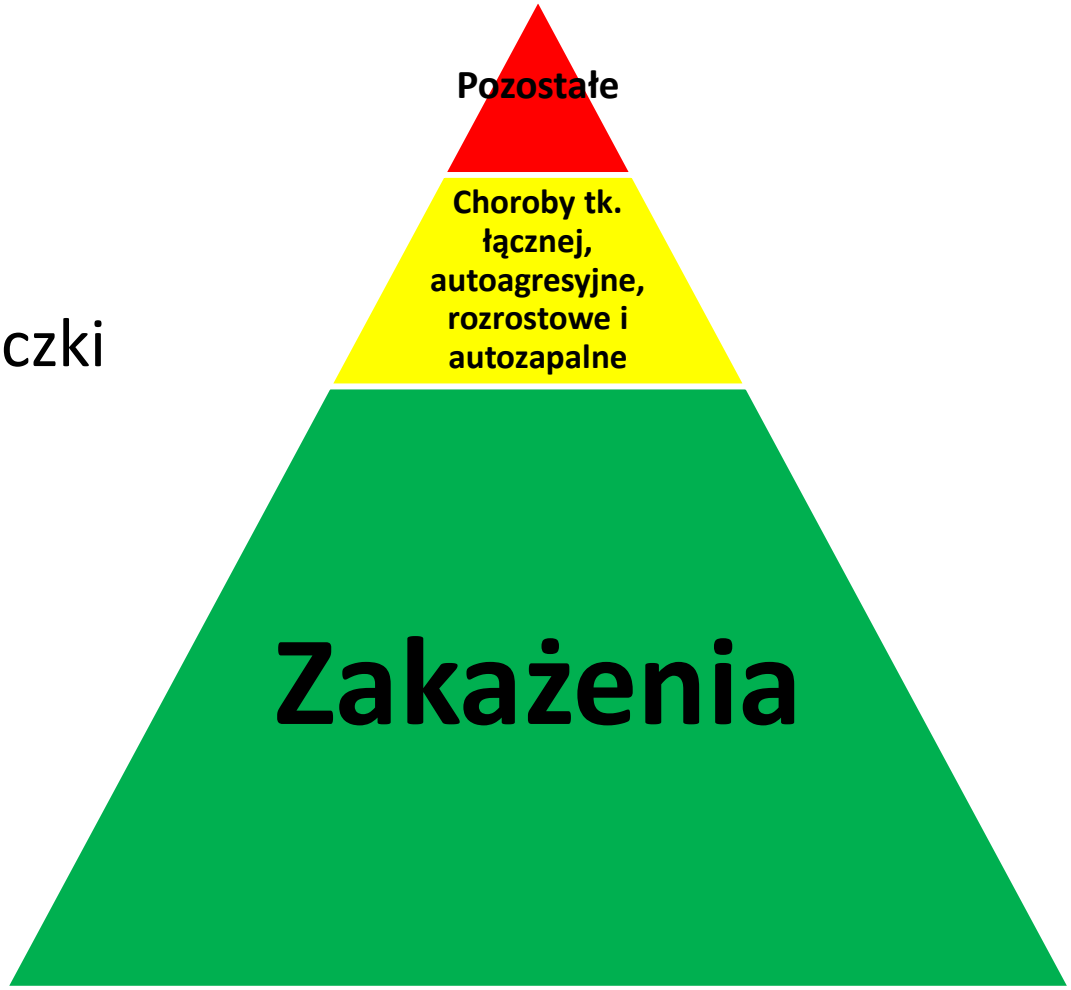
Gorączka u dzieci poniżej 5 roku życia

- Najczęstsza przyczyna konsultacji medycznych
- Dominują niegroźne infekcje wirusowe


Viral infections, e.g.
• Non-specific viral infection
• Upper respiratory tract infection (URTI)
Influenza
• Fever, cough, headache, anorexia
• Arthralgia
Viral illness with rash, e.g.
• Chicken pox
• Measles
• Rubella
• Non-specific viral rash
Otitis media
• Tugging at ears, pain
• Red tympanic membrane
Pneumonia
• Cough, tachypnoea, retractions
• Signs of consolidation, crackles
Dehydration
Urinary tract infection
(see Chapter 28)
• Frequency, dysuria
• Loin or suprapubic pain
• Vomiting
• Abnormal dipstick test and positive microscopy
Tonsillitis
• Commonly viral
• Sore throat
• Large tonsillar glands
• Smelly breath
Post immunization
Post surgery
Septic arthritis
• Painful joint
• Swelling and effusion
Kawasaki's disease
• Rash, conjunctivitis, lymphadenopathy, cracked lips, fever, skin peeling
Serious blood infection, e.g.
• Meningococcal septicaemia
• Streptococcal sepsis
• Toxic shock syndrome
• Malaria
Factitious
• Taking temperature after hot drink
• Deliberate manipulation of thermometer
• Excessive crying or exertion
• Overheating due to swaddling

Gorączka ≈ zakażenie

- **Zakażenia**
- Choroby tk. łącznej i autoagresyjne
- Choroby auto-zapalne (gorączki okresowe)
- Choroby rozrostowe
- Choroby alergiczne
  - Choroba posurowicza
- Gorączki polekowe
- Zaburzenia hormonalne
- Zaburzenie regulacji (wzgórze)



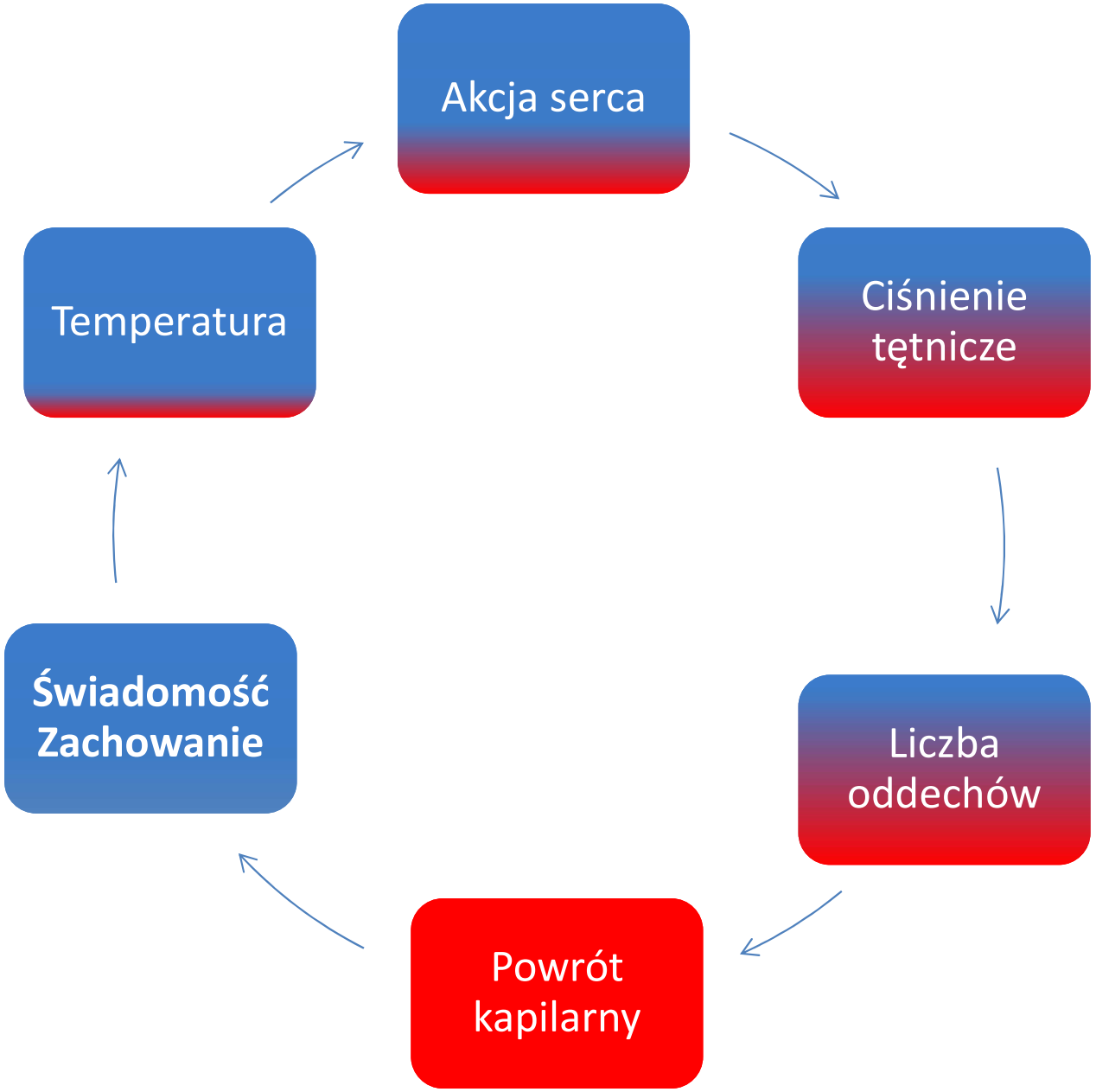
Postępowanie w gorączce

- **Cel pierwszorzędny – ustalenie przyczyny**
  - Wykluczenie choroby wymagającej leczenia antybiotykiem lub innym lekiem np. immunoglobulinami
- **Cel drugorzędny – postępowanie objawowe**
  - Obniżanie gorączki = łagodzenie dolegliwości

Postępowanie w gorączce

1. Ocena stanu ogólnego dziecka
2. Weryfikacja pomiaru temperatury
3. Wywiad ukierunkowany na przyczyny gorączki
4. Badanie lekarskie
5. Podjęcie decyzji o skierowaniu do szpitala
6. Obniżanie gorączki

1. Podstawa: ocena stanu ogólnego



2. Weryfikacja pomiaru temperatury

Wartości prawidłowe temperatury ciała w zależności od miejsca pomiaru temperatury ciała i dobowych wahań.

Pod pachą	36,4 st. C (34,7 – 37,3)
W jamie ustnej	36,6 st. C (35,5 – 37,5)
W odbytnicy	37 st. C (36,6 – 37,9)
Błona bębenkowa	36,6 st. C (35,7 – 37,5)

Metody pomiaru temperatury w zależności od wieku dziecka

Wiek	**Zalecana technika**
Od urodzenia do 2 lat	1. Pomiar w odbytnicy 2. Pomiar okolicy tętnicy skroniowej lub pod pachą (przesiewowy)
Od 3 lat do 5 lat	1. Pomiar w uchu lub jamie ustnej 2. Pomiar pod pachą lub w okolicy tętnicy skroniowej (przesiewowy) 3. Pomiar w odbytnicy w razie potrzeby weryfikacji
> 5 lat	1. Pomiar w jamie ustnej lub w uchu 2. Pomiar pod pachą, w okolicy tętnicy skroniowej (przesiewowy) 3. Pomiar w odbytnicy w razie potrzeby weryfikacji

System NICE „świateł drogowych”

- Gorączkujące dzieci < 5 lat

NICE National Institute for Health and Care Excellence

System świateł drogowych

RYZYKO WYSTĄPIENIA POWAŻNEGO SCHORZENIA	MAŁE RYZYKO „STREFA ZIELONA" (leczenie ambulatoryjne)	ŚREDNIE RYZYKO „STREFA ŻÓŁTA" (leczenie ambulatoryjne z kontrolą)	DUŻE RYZYKO „STREFA CZERWONA" (HOSPITALIZACJA)
Kolor skóry, ust, języka	Prawidłowy kolor	Bladość zgłaszana przez rodziców/opiekunów	- Bladość, sinica, marmurkowa skóra - Ziemisty kolor skóry
Aktywność	- Prawidłowa reakcja na otoczenie Pacjent uśmiechnięty - Łatwo dziecko wybudzić ze snu - Płacz silny, prawidłowy/ brak płaczu	- Brak prawidłowej reakcji na otoczenie - Brak uśmiechu - Wybudzenie ze snu po długotrwałej stymulacji - Obniżona aktywność ruchowa	- Brak reakcji na otoczenie - Wg oceny lekarza dziecko wyglądające na chore - Nie wybudza się ze snu - Słaby płacz, o wysokich tonach lub ciągły płacz
Układ oddechowy		-Poruszanie skrzydełkami nosa - Tachypnoe: częstość oddechów >50' w wieku 6-12 miesięcy >40' w wieku >12 miesięcy - Saturacja ≤95%	- Stękający iddech - Tachypnoe: częstość oddechów >60' - umiarkowane lub ciężkie wciąganie klatki piersiowej

Układ krwionośny i stan nawodnienia	- Prawidłowe napięcie skóry i gałek ocznych - Wilgotne błony śluzowe	- Tachykardia: >160’ w wieku <12 miesięcy >150’ w wieku 12-24 miesięcy, >140’ w wieku 2-5 lat - Powrót kapilarny ≥3 sek. - Suche błony śluzowe - Niechęć do jedzenia u niemowlęcia - Zmniejszenie objętości diurezy	- Obniżone napięcie skóry
Inne	Nie stwierdza się objawów z grupy o średnim lub wysokim ryzyku	- Wiek: 3-6 miesiąc życia - Temperatura ciała ≥39°C - Gorączka ≥5 dni - Dreszcze - Obrzęk stawu lub kończyny - Oszczędzanie kończyny	- Wiek <3 miesiąca życia Temperatura ciała ≥38°C - Wysypka wybroczynowa - Tętniące wypukłe ciemiączko - Sztywność karku - Stan padaczkowy - Ogniskowe objawy neurologiczne

SEPSA

2-letni Kuba

- Niespełna 2-letni chłopiec, dotąd zdrowy
- CI, PI
- Masa urodzeniowa 3,55 kg, 10 APGAR
- Szczepiony zgodnie z PSO (podstawowy)
- Dotąd nie chorował na ospę wietrzną
- Wywiad rodzinny nieobciążony
- Rodzice: pracownicy fizyczni, oboje palący papierosy

2-letni Kuba - wywiad

- Noc 23/24.12. gorączkuje do 39,4^{0}C, „próbuje wymiotować”
  - Matka podała lek przeciwgorączkowy (Nurofen)
  - Temperatura spadła do 36,6^{0}C
  - Nad ranem wzrasta gorączka, matka podała lek ponownie **(4 godzina)**
  - Rano osłabiony, marudny, „osowiały”, senny, chce pić **(6 godzina)**

2-letni Kuba - wywiad

- Ok. 14.00 „dziwne plamki” - pojedyncze wykwity, ”małe siniaczki” różnej wielkości **(12 godzina)**
- Matka jest przekonana, że to ospa wietrzna
- Udaje się do przychodni

2-letni Kuba - wywiad

- Zgłasza się do lekarza rodzinnego „bo to chyba ospa”
- „Brak istotnych odchyleń w badaniu”
  - Gardło zaczerwienione
  - Płuca, serce osłuchowo bez zmian
  - Wykwity „pęcherzykowe” budzą wątpliwości lekarza
  - Kontakt z ospą wietrzną

  (13 godzina choroby)

2-letni Kuba

- Dx: ospa wietrzna
- Rx. Heviran, Amotax, Pulneo
- Obniżanie gorączki

2-letni Kuba

- W domu coraz więcej wykwitów
- Bardzo słaby, „zmęczony”
- Ok. godz. 17.05 matka chce podać leki na gorączkę, Kuba nie daje się dobudzić, stęka
- Rodzice udają się do szpitala rejonowego

(15 godzina choroby)

Izba Przyjęć Szpitala Rejonowego

- Około 18.00
- Stan Kuby bardzo się pogarsza
- Lekarz Izby przyjęć rozpoznaje sepsę
- Rx. ceftriakson
- Przekazuje chłopca na OITD

(16 godzina choroby)

Badania laboratoryjne

- Morfologia krwi:
  - L 2,67 tys, płytki 122 tys.
  - rozmaz: S 83, M 1, L 16
- CRP 139 mg/l
- Protrombina 54,8%, APTT 88,7s
- Fibrynogen 1,95g/dl, D-dimery 23 ug/ml (n: < 5)
- Prokacytonina 127 ng/ml (n: < 0,05 ng/ml)

Oddział OITD Szpitala Wojewódzkiego

- Około 21.00 stan krytyczny **(19 godzina)**
- Podłączony do respiratora
  - Kilka dni później, 28.12. o godz. 12:16 zgon

2-letni Kuba

- Posiew krwi:
  - *Neisseria meningitidis*
- Posiew PMR:
  - *jałowy*
- Sekcja:
  - *wylewy krwawe do narządów wewnętrznych, w tym do nadnerczy*

Piorunująca posocznica meningokokowa (Meningococcemia)

Przebieg kliniczny

- Nagły początek
- Gwałtowny przebieg
- Klasyczne objawy późno, po kilkunastu godzinach
- **Mało czasu na prawidłowe rozpoznanie i leczenie**
  - Kilkanaście godzin – pomoc nocna i świąteczna?
- **Zgon pomimo prawidłowego leczenia i OIOM**
  - 1 godzina opóźnienia leczenia to zwiększenie śmiertelności o 10%
  - **Antybiotyki doustne są nieskuteczne**

CHILDREN/ADULTS



Stiff neck



Headache



Fever



Vomiting



Light Sensitivity



Drowsiness or confusion



Joint pain



Fitting

Objawy sepsy meningokokowej



wysoka temperatura



zimne stopy lub dłonie



bóle mięśni i stawów



wymioty



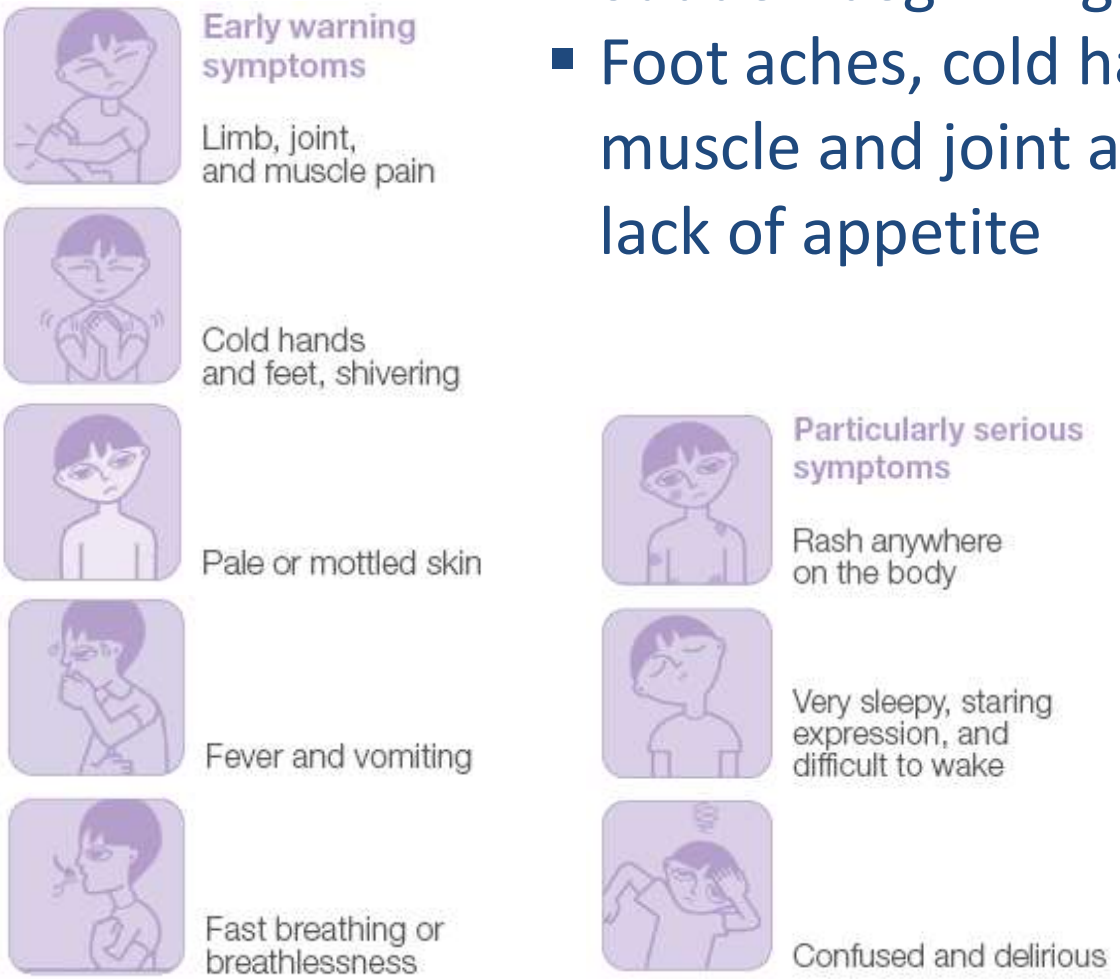
ogólne złe samopoczucie

SZYBKIE ROZPOZNANIE – LEPSZE ROKOWANIE

Główne objawy

- Gorączka albo hipotermia
- Przyspieszony oddech
- Bóle brzucha, wymioty czasem biegunka
- Senność
- Zaburzenia świadomości

Signs of meningococcal sepsis



- Sudden beginning:
- Foot aches, cold hands and feet, chills, muscle and joint aches, nausea, vomiting, lack of appetite

- Patients usually have a haemorrhagic rash that starts with small red spots on the chest and limbs
- Sepsis with septic shock, Waterhouse-Friderichsen syndrome and multi-organ failure may develop.

The order of the appearance of the symptoms is variable, usually not all symptoms occur

Meningitis Research Foundation

Zachorowania dzieci w 1 r.ż. (Polska, 2019)

Choroba zakaźna	Liczba zachorowań (2019)	Liczba zgonów (2018)
Biegunka rotawirusowa	8094	0
Ospa wietrzna	7339	0
Szkarlatyna	117	0
Ropne zap. opon	**51**	**1**
ICh meningokokowa	**41**	**6**
Odra	42	0
ICh *H. influenzae*	1	0

Dane PZH, KOROUN

Zachorowania nastolatków: 5-15% śmiertelność

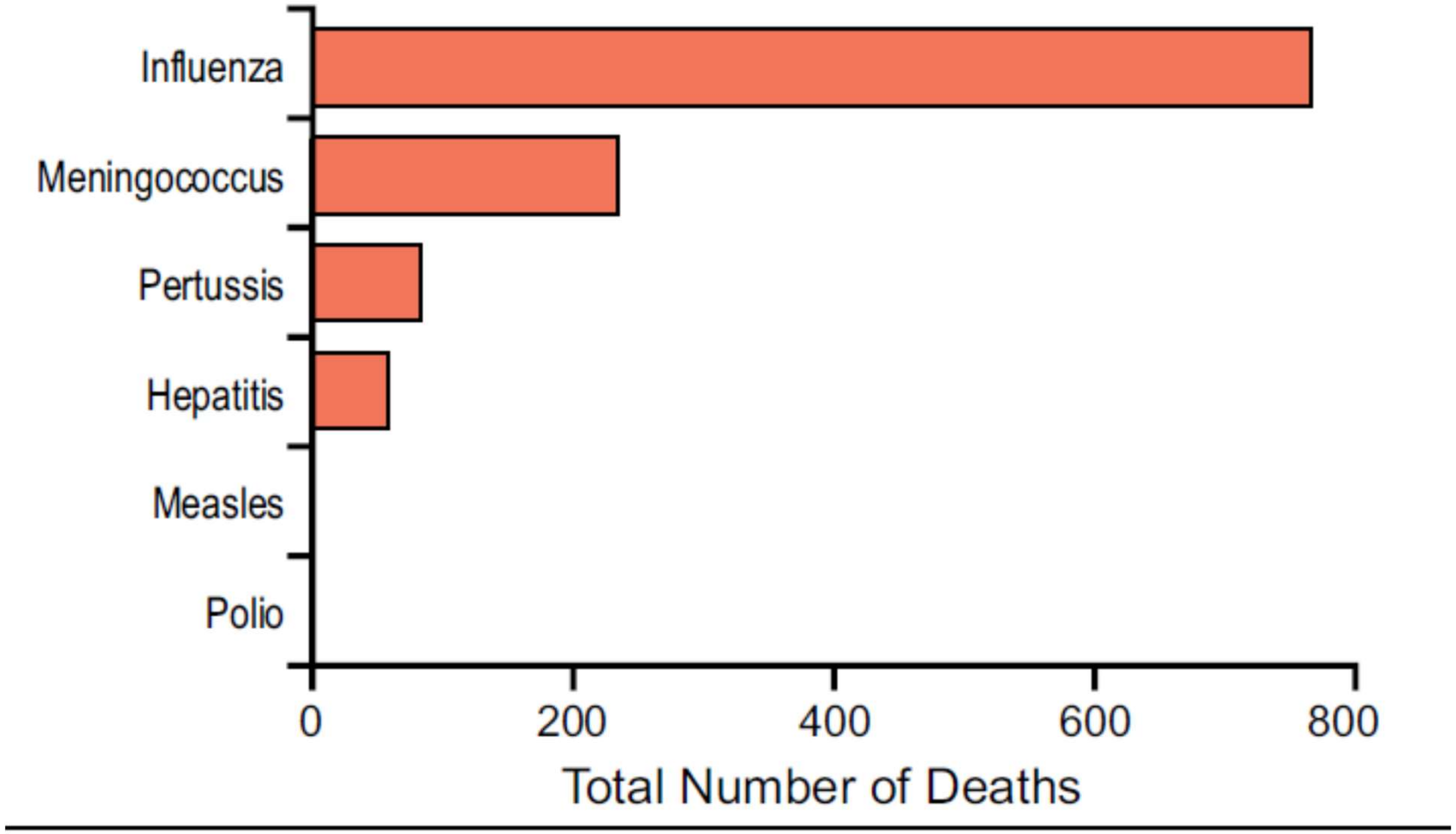
Choroba zakaźna	Liczba zachorowań (2016)	Liczba zgonów (2015)
Biegunka rotawirusowa	720	0
Ospa wietrzna	13350	0
Szkarlatyna	10139	0
Salmonellozy	990	0
Wirusowe zapalenie opon	146	0
Ropne zap. opon	16	0
ICh meningokokowa	26	2
HIV	0	0

Wiodące przyczyny zgonów USA, 2017

- Diseases of heart (heart disease)
- Malignant neoplasms (cancer)
- Accidents (unintentional injuries)
- Chronic lower respiratory diseases
- Cerebrovascular diseases (stroke)
- Alzheimer disease
- Diabetes mellitus (diabetes)
- **Influenza and pneumonia**
- Nephritis, nephrotic syndrome and nephrosis (kidney disease)
- Intentional self-harm (suicide)
- Chronic liver disease and cirrhosis
- **Septicemia**
- Renal disease
- Parkinson disease

National Vital Statistics Reports, Table 10. Centers for Disease Control and Prevention Web site. http://www.cdc.gov/nchs/products/nvsr.htm.

Zgony z powodu chorób zakaźnych USA, 2017



National Vital Statistics Reports, Table 10. Centers for Disease Control and Prevention Web site. http://www.cdc.gov/nchs/products/nvsr.htm.

Table 1. Sepsis Definitions over Time.*

Consensus Definition	Year	Conceptualization of Sepsis	Identification of Sepsis	Identification of Severe Sepsis	Identification of Septic Shock
Sepsis-1 definition: Bone et al.[4]	1992	Overwhelming inflammatory response to infection, as evidenced by SIRS	Infection plus two SIRS criteria as the result of infection: temperature >38°C or <36°C, heart rate >90 beats/min, respiratory rate >20 breaths/min or $PaCO_2$ <32 mm Hg (4.3 kPa), or white-cell count >12,000/mm^3 or <4000/mm^3 or >10% immature bands	Sepsis associated with organ dysfunction, hypoperfusion, or hypotension	Sepsis-induced hypotension (SBP <90 mm Hg or reduced from baseline by ≥40 mm Hg in the absence of other causes of hypotension) despite adequate fluid resuscitation, along with perfusion abnormalities that may include lactic acidosis, oliguria, and acute alteration in mental status
Sepsis-2 definition: Levy et al.[6]	2003	Overwhelming inflammatory response to infection, but the SIRS criterion is too narrow; the definition includes an expanded list of potential signs and symptoms of sepsis, reflecting bedside clinical experience	Infection plus two or more signs or symptoms of sepsis, including SIRS criteria, inflammatory markers (e.g., elevated C-reactive protein or procalcitonin), hemodynamic markers, organ-dysfunction markers, and tissue-perfusion markers	Sepsis complicated by organ dysfunction; unchanged from previous definition	Sepsis with acute circulatory failure characterized by persistent arterial hypotension (SBP <90 mm Hg, MAP <60 mm Hg, or SBP reduced from baseline by >40 mm Hg) despite adequate volume resuscitation and in the absence of other causes of shock
IPSCC definition: Goldstein et al.[7]	2005	Overwhelming inflammatory response to infection, as evidenced by SIRS	Infection plus two SIRS criteria resulting from infection; at least one SIRS criterion must be abnormal temperature or white-cell count	Sepsis with cardiovascular organ dysfunction, ARDS, or dysfunction of two or more other organs	Sepsis with cardiovascular dysfunction despite fluid administration of 40 ml/kg in 1 hour, defined as hypotension (<5th percentile or SBP <2 SD for age), need for vasoactive medication, or two or more of the following findings: unexplained metabolic acidosis, arterial lactate >2 times ULN, oliguria, prolonged capillary refill, or core-to-peripheral temperature gap
Sepsis-3 definition: Singer et al.[5]	2016	Dysregulated host response to infection, resulting in acute organ dysfunction; SIRS may reflect a normal, noninjurious response to infection; although SIRS may be helpful for identifying infection, it is no longer included in the definition of sepsis	Infection plus life-threatening, infection-related acute organ dysfunction; life-threatening, acute organ dysfunction may be identified by an increase from baseline of ≥2 points in Sequential Organ Failure Assessment score	Severe sepsis is no longer identified as a separate entity; acute organ dysfunction is required for sepsis	Sepsis plus hypoperfusion, identified by hypotension requiring vasopressor support to maintain MAP ≥65 mm Hg and serum lactate level ≥2.0 mmol/liter after adequate fluid resuscitation
Phoenix definition: Schlapbach et al.[8]	2024	Dysregulated host response to infection, resulting in acute organ dysfunction	Life-threatening organ dysfunction with suspected or confirmed infection, defined as a Phoenix Sepsis Score of ≥2; organ dysfunction may include respiratory, cardiovascular, coagulation, and neurologic systems	Severe sepsis is no longer identified as a separate entity; acute organ dysfunction is required for sepsis	Sepsis with cardiovascular organ dysfunction as indicated by severe hypotension for age; venous or arterial blood lactate level >5 mmol/liter (>45.05 mg/dl), or need for vasoactive medication

* The Sepsis-1, Sepsis-2, and Sepsis-3 definitions are for adult sepsis. The IPCC (International Pediatric Sepsis Consensus Conference) and Phoenix definitions are for pediatric sepsis. ARDS denotes acute respiratory distress syndrome, MAP mean arterial pressure, $PaCO_2$ partial pressure of carbon dioxide, SBP systolic blood pressure, SIRS systemic inflammatory response syndrome, and ULN upper limit of the normal range.

Meyer et al. NEJM, 2024

Sepsa

- Zespół kliniczny, w którym zaburzona odpowiedź układu odpornościowego na zakażenie uszkadza tkanki prowadząc do ich niedokrwienia i rozwoju niewydolności wielonarządowej
- Posocznica stanowi bezpośrednie zagrożenie życia i jedynie szybko rozpoczęta, właściwa terapia może uratować chorego

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Original Investigation FREE

January 21, 2024

Development and Validation of the Phoenix Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock

L. Nelson Sanchez-Pinto, MD, MBI[1]; Tellen D. Bennett, MD, MS[2]; Peter E. DeWitt, PhD[3]; et al

» Author Affiliations | Article Information

JAMA. 2024;331(8):675-686. doi:10.1001/jama.2024.0196

Original Investigation | Caring for the Critically Ill Patient FREE

January 21, 2024

International Consensus Criteria for Pediatric Sepsis and Septic Shock

Luregn J. Schlapbach, MD, PhD[1,2]; R. Scott Watson, MD, MPH[3,4]; Lauren R. Sorce, PhD, RN[5,6]; et al

» Author Affiliations | Article Information

JAMA. 2024;331(8):665-674. doi:10.1001/jama.2024.0179





- Panel ekspertów (Task Force) wyłonił **skalę przewidującą ryzyko zgonu** w przebiegu sepsy u dzieci
- Przeanalizowano dane kliniczne ponad 3 mln dzieci
- Skalę walidowano na grupach dzieci z krajów o wysokim i niskim dochodzie
- Skala nie dotyczy wcześniaków oraz dzieci bezpośrednio po urodzeniu
- Skala Phoenix-4 miała zbliżoną przydatność do skali Phoenix-8
- Skala została nazwana od ptaka feniksa powstającego z popiołów oraz od miejsca jej ogłoszenia (Phoenix, Arizona) ;)

Sepsa

- Stan dysfunkcji wielonarządowej wywołanej przed nieprawidłową, nadmierną reakcję na zakażenie
- Gorączka albo hipotermia
- Objawy dysfunkcji wielonarządowej
  - Zły stan ogólny
  - Apatia/drażliwość
  - Zaburzenia oddychania (przyspieszony, zaburzony)
  - Zaburzenia krążenia: tachykardia, zimne kończyny (centralizacja krążenia), przedłużony powrót kapilarny
- Inne
  - Wysypka krwotoczna

Co sepsą nie jest…



Wysoka gorączka ≠ sepsa

Wysokie CRP/PCT ≠ sepsa

Bakteria we krwi ≠ sepsa

Z drugiej strony – można mieć bakteriemię z powodu choroby (np. zapalenia płuc, IZW) i nie mieć sepsy; wskazania do badania posiewu krwi są szersze niż tylko podejrzenie sepsy

Bakteriemia nie jest warunkiem rozpoznania sepsy

Bakteriemia

- Obecność bakterii we krwi
  - To jeszcze nie sepsa

Bakteriemia utajona

- Obecność bakterii we krwi plus gorączka
- Częsta u dzieci
  - To jeszcze nie sepsa
  - Zwykle zakażenie pneumokokowe

Posocznica

- Sepsa z towarzyszącą bakteriemią

Wstrząs septyczny

- Niewydolność krążenia w przebiegu sepsy
  - wywołana przez nadmierną, nieprawidłową odpowiedź na zakażenie
  - wymaga podania płynów i leków wazopresyjnych dla utrzymania ciśnienia tętniczego krwi

Inwazyjna Choroba Meningokokowa w Polsce (2018)

- Dane KOROUN: 174 osoby
- Dane PZH: IChM: 202 osób
- 139 osób - sepsa
- Zapadalność: 0,36 / 100 tys.
- Wskaźnik śmiertelności ok. 10%

PZH, Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce, 2018, KOROUN 2019

Sepsa dziecięca globalnie

- 1.2 milionów przypadków sepsy u dzieci zgłaszanych rocznie na całym świecie
- Noworodki: 2202 na 100 000 żywych urodzeń
- Dzieci i młodzież: globalna częstość występowania sepsy 48 na 100 000 osobolat

Fleischmann-Struzek C, Goldfarb DM, Schlattmann P, Schlapbach LJ, Reinhart K, Kissoon N. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review. Lancet Respir Med. 2018 Mar;6(3):223-230. doi: 10.1016/S2213-2600(18)30063-8.

Sepsa w szpitalach

- Częstość występowania sepsy wśród dzieci i młodzieży hospitalizowanych: 0,72 na 1000 przyjęć rocznie w Stanach Zjednoczonych w 2013 r.
- Dzieci w wieku ≤ 4 lat ponad połowa pacjentów przyjmowanych na oddziały intensywnej terapii z powodu ciężkiej sepsy

Prout AJ, Talisa VB, Carcillo JA, Mayr FB, Angus DC, Seymour CW, Chang CH, Yende S. Children with Chronic Disease Bear the Highest Burden of Pediatric Sepsis. J Pediatr. 2018 Aug;199:194-199.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.03.056.
Ruth A, McCracken CE, Fortenberry JD, Hall M, Simon HK, Hebbar KB. Pediatric severe sepsis: current trends and outcomes from the Pediatric Health Information Systems database. Pediatr Crit Care Med. 2014 Nov;15(9):828-38. doi: 10.1097/PCC.0000000000000254.

Przebieg kliniczny sepsy meningokokowej

- Nagły początek
- Gwałtowny przebieg
- Klasyczne objawy późno, po kilkunastu godzinach
- **Mało czasu na prawidłowe rozpoznanie i leczenie**
  - Kilkanaście godzin – pomoc nocna i świąteczna?
- **Zgon pomimo prawidłowego leczenia i OIOM**
  - 1 godzina opóźnienia leczenia to zwiększenie śmiertelności o 10%[1]
  - **Antybiotyki doustne są nieskuteczne**

Peltan I.D.; ED Door-to-Antibiotic Time and Long-term Mortality in Sepsis ; Chest, 2019; 155: 938–946
https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/meningococcal-meningitis dostęp 011.2019

Czynniki ryzyka sepsy meningokokowej

- **Czynniki osobnicze**
  - **Wiek (niemowlęta, małe dzieci < 2 lat)**
  - Brak swoistych przeciwciał w surowicy np. niemowlęta
  - Asplenia i hiposplenizm
  - Niedobory odporności, w tym hipogammaglobulinemia
  - Leczenie kortykosteroidami
  - **Zakażenia układu oddechowego np. grypa**
  - Stany sprzyjające: wada serca, nowotwory, cukrzyca
- **Czynniki środowiskowe**
  - Przegęszczenie
  - **Warunki uszkadzające śluzówki (suche powietrze)**
  - **Narażenie na dym tytoniowy**
  - Ścisły kontakt z nosicielami lub chorymi

Stephens DS, et al. Epidemic meningitis, meningococcaemia, and Neisseria meningitidis. Lancet 2007;369:2196-210. Rosenstein NE, et al. Meningococcal disease. N EJM 2001;344:1378-88. Sparling PF. A plethora of host factors that determine the outcome of meningococcal infection. Am J Med 2002;112:72-4. Stephens DS. Conquering the meningococcus. FEMS Microbiol Rev 2007;31:3-14.

Czynniki ryzyka

Prawdopodobne czynniki ryzyka

- Zachowania socjalne i warunki sprzyjające zakażeniom
  - Kontakt z domownikiem z IChM
  - Studenci mieszkający w akademikach
  - Skoszarowani poborowi
  - Bywalcy klubów i barów nocnych
  - Liczne kontakty przez pocałunki
  - **Wiek < 1 roku, przegęszczenie, hospitalizacja z powodu zakażenia ukł. oddechowego, złe warunki socjalne, przewlekła choroba**

Olea i wsp. Case-Control Study of Risk Factors for Meningococcal Disease in Chile Emerg Infect Dis 2017 Jul;23(7):1070
Dwilow R, Fanella S. Invasive meningococcal disease in the 21st century—an update for the clinician. Curr Neurol Neurosci Rep. 2015 Mar;15(3):2
Bosis S, Mayer A, Esposito S. Meningococcal disease in childhood: epidemiology, clinical features and prevention. J Prev Med Hyg. 2015 Aug 31;56(3):E121-4

JAK ROZPOZNAĆ SEPSĘ? NA PRZYKŁADZIE SEPSY MENINGOKOKOWEJ

OBECNOŚĆ CZYNNIKÓW RYZYKA

Czynniki ryzyka sepsy meningokokowej

- **Czynniki osobnicze**
  - Wiek (niemowlęta, małe dzieci < 2 lat)
  - Brak swoistych przeciwciał w surowicy np. niemowlęta
  - Asplenia i hiposplenizm
  - Niedobory odporności, w tym hipogammaglobulinemia
  - Leczenie kortykosteroidami
  - Zakażenia układu oddechowego np. grypa
  - Stany sprzyjające: wada serca, nowotwory, cukrzyca
- **Czynniki środowiskowe**
  - Przegęszczenie
  - Warunki klimatyczne uszkadzające śluzówki (sucha pora roku)
  - Palenie tytoniu czynne i bierne
  - Ścisły kontakt z nosicielami lub chorymi

Stephens DS, et al. Epidemic meningitis, meningococcaemia, and Neisseria meningitidis. Lancet 2007;369:2196-210. Rosenstein NE, et al. Meningococcal disease. N EJM 2001;344:1378-88. Sparling PF. A plethora of host factors that determine the outcome of meningococcal infection. Am J Med 2002;112:72-4. Stephens DS. Conquering the meningococcus. FEMS Microbiol Rev 2007;31:3-14.

Czynniki ryzyka sepsy meningokokowej

- **Czynniki osobnicze**
  - **Wiek (niemowlęta, małe dzieci < 2 lat)**
  - Brak swoistych przeciwciał w surowicy np. niemowlęta
  - Asplenia i hiposplenizm
  - Niedobory odporności, w tym hipogammaglobulinemia
  - Leczenie kortykosteroidami
  - **Zakażenia układu oddechowego np. grypa**
  - Stany sprzyjające: wada serca, nowotwory, cukrzyca
- **Czynniki środowiskowe**
  - **Przegęszczenie**
  - Warunki klimatyczne uszkadzające śluzówki (sucha pora roku)
  - **Palenie tytoniu czynne i bierne**
  - **Ścisły kontakt z nosicielami lub chorymi**

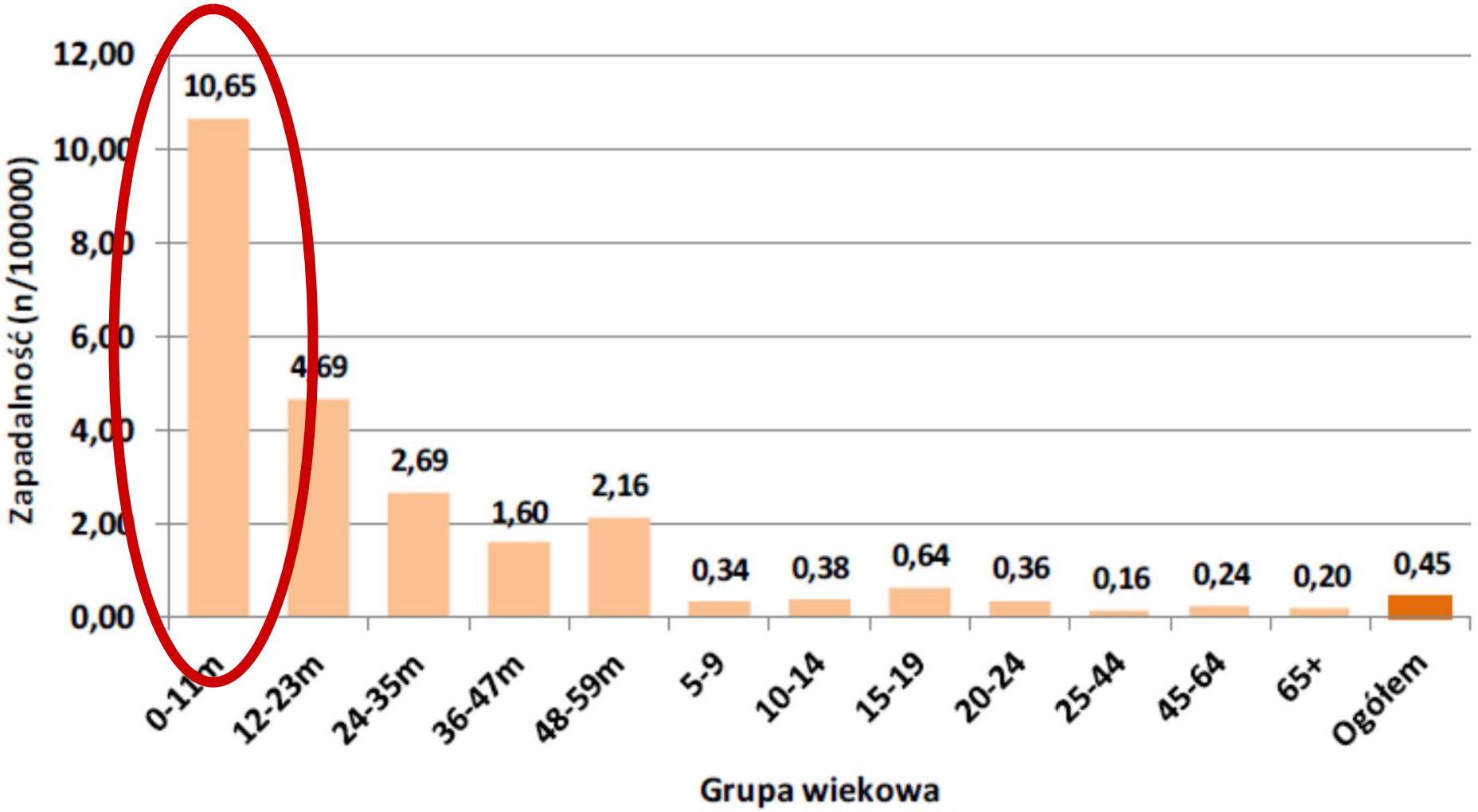
Stephens DS, et al. Epidemic meningitis, meningococcaemia, and Neisseria meningitidis. Lancet 2007;369:2196-210. Rosenstein NE, et al. Meningococcal disease. N EJM 2001;344:1378-88. Sparling PF. A plethora of host factors that determine the outcome of meningococcal infection. Am J Med 2002;112:72-4. Stephens DS. Conquering the meningococcus. FEMS Microbiol Rev 2007;31:3-14.

Epidemiologia

- Szczyt zachorowań na IChM: niemowlęta (1 rok życia)
  - Niedojrzałość układu odporności, zanik przeciwciał odmatczynych
- Młodzież
  - Najwyższy odsetek kolonizacji (szczyt około 19 roku życia)
  - Nosicielstwo *Neisseria meningitidis* w populacji około 10%
  - Może sięgać 50% w populacjach jednorodnych (akademiki, koszary)
- Nosicielstwo *Neisseria meningitidis*
  - 4.5% niemowląt
  - 7.7% dzieci 10 lat
  - 23.7% młodzież 19 lat
  - 13.1% młodzi dorośli w wieku 30 lat
  - 7.8% osoby w wieku 50 lat

Christensen H, May M, Bowen L, Hickman M, Trotter CL Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis 2010 Dec;10(12):853
Dwilow R, Fanella S. Invasive meningococcal disease in the 21st century—an update for the clinician. Curr Neurol Neurosci Rep. 2015 Mar;15(3):2

Zapadalność na IChM (KOROUN 2018)



Objawy kliniczne:

KRWOTOCZNA WYSYPKA

Krwotoczna wysypka



Wysypka krwotoczna

- 75% drobna wysypka
- 11% duże zmiany
- **do 20% nie ma żadnych zmian**

Objawy kliniczne:

NIESWOISTY OBJAW ALARMOWY:

ZŁY STAN GÓLNY

Główne objawy sepsy

- Gorączka lub hipotermia
- **Nieproporcjonalna tachykardia**
- Zimne kończyny (różnica > 3,0 ^{o}C)
- Przedłużony powrót kapilarny (> 3s, >5s)
- Słabo wypełnione tętno
- Przyspieszony oddech
- **Bóle kończyn**
- Bóle brzucha, wymioty czasem biegunka
- Senność, zaburzenia świadomości (GCS < 11)

Pediatrics, 2002, 110(11)

Jak rozpoznać sepsę?

Parametry życiowe:

- Akcja serca (≥ 1 r.ż. > 2 SD, < 1 r.ż. < 10 centyla)
- Powrót kapilarny (> 5 s)
- Temperatura kończyn (różnica > 3^0C)
- Oddychanie: częstość (> 2 SD), wysiłek oddechowy
- Świadomość (≤ 11 skala Glasgow lub spadek o 3 pkt)

Excellence, National Institute for Health and Care. Sepsis: recognition, diagnosis and early management. *NG51. London: NICE.* 2016, s. 15-33

Wartości graniczne parametrów życiowych i wartości liczby leukocytów w zależności od wieku

Wiek	Częstość serca (uderzenia/')		Częstość oddechów (oddechy/')	Liczba leukocytów (x 10^3/mm3)	Ciśnienie skurczowe krwi (mmHg)
	Tachykardia	Bradykardia			
0 – 7 dni	> 180	< 100	> 50	> 34	< 65
8 – 28 dni	> 180	< 100	> 40	> 19,5 LUB < 5	< 75
1 mc – 1 rok	> 180	< 90	> 34	> 17,5 LUB < 5	< 100
2 – 5 lat	> 140	-	> 22	> 15,5 LUB < 6	< 94
6 – 12 lat	> 130	-	> 18	> 13,5 LUB < 4,5	< 105
13 – 18 lat	> 110	-	> 14	> 11 LUB < 4,5	< 117

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Puls w zależności od gorączki

- **Reguła Liebermeistera: 8 uderzeń / 1^0C**

Skopicki, Gubernikoff; Badanie przedmiotowe na oddziale intensywnej terapii kardiologicznej; rozdział 4 , s. 42

- **8-10 uderzeń na każdy stopień gorączki (dzieci)**

Kuchar E., Jednym z objawów gorączki jest tachykardia, nawet u dziecka w dobrym stanie. Kiedy powinna wzbudzać niepokój lekarza?; Medycyna Praktyczna 2016

Ocena kliniczna chorego z posocznicą

- Przy podejrzeniu posocznicy należy w pierwszej kolejności **ocenić parametry życiowe**: temperaturę ciała, częstość oddechów, akcję serca, tętno, stan świadomości, czas powrotu włośniczkowego, ciśnienie tętnicze
- według NICE u dzieci do 12. roku życia pomiar ciśnienia tętniczego jest wskazany jedynie przy wydłużonym czasie powrotu włośniczkowego lub nieprawidłowym tętnie) i saturację krwi tlenem

Excellence, National Institute for Health and Care. Sepsis: recognition, diagnosis and early management. *NG51. London: NICE.* 2016, s. 15-33

Dojście dożylne

- Choremu dziecku z posocznicą należy **w ciągu pierwszych 5 minut** założyć dojście dożylne albo, w razie trudności technicznych, wkłucie doszpikowe. Najlepiej, by chore dziecko z posocznicą miało założone **dwa dojścia dożylne**

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Leczenie sepsy meningokokowej

- Dwa koła „wózka ratunkowego”, postępowania w posocznicy: **podanie antybiotyku i szybkie nawodnienie chorego stanowią priorytety** w postępowaniu z dzieckiem, u którego podejrzewamy posocznicę

T., Kawasaki. Update on pediatric sepsis: a review. *J Intensive Care.* 2017

Szybka pomoc na 2 kołach: antybiotyk + płyny



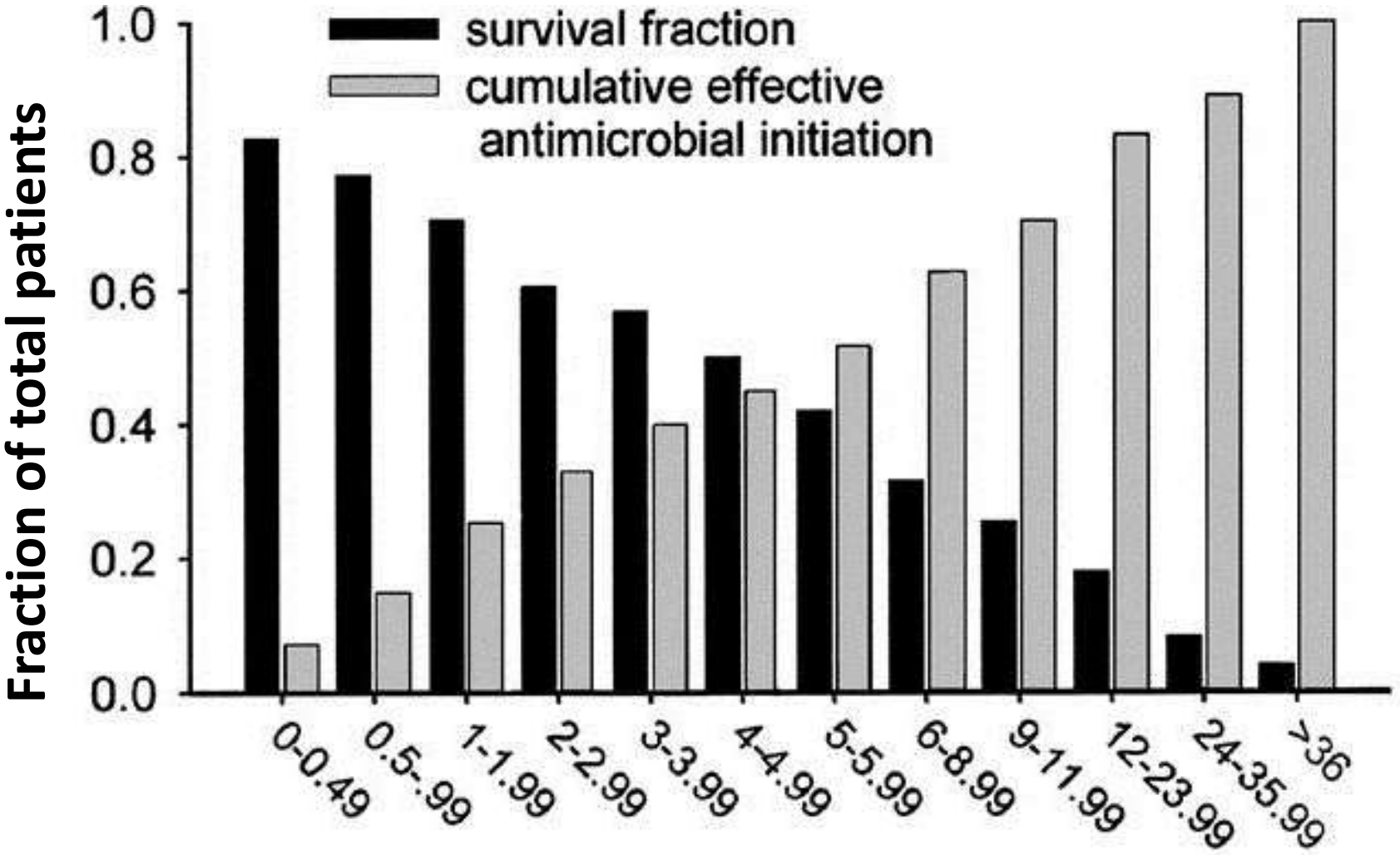
T., Kawasaki. Update on pediatric sepsis: a review. *J Intensive Care.* 2017

Antybiotykoterapia

- **Antybiotyk należy podać w ciągu pierwszej godziny** od wykrycia czynników wysokiego lub umiarkowanego ryzyka posocznicy u chorego dziecka

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Wpływ czasu podania antybiotyku na przeżycie



Crit Care Med 2006;34:1589-96

Resuscytacja płynowa

- Polega na szybkim podaniu dużych objętości (bolusów) płynu izotonicznego (tj. z zawartością Na^+ w zakresie 130-154 mmol/l) w objętości 10-20 ml/kg przez krócej niż 10 min.
- Bolusy można powtarzać 3-krotnie
  - do łącznej objętości 60 ml/kg
  - należy stale obserwować pacjenta zwracając uwagę na możliwe przeciążenie objętościowe serca, które objawia się spadkiem saturacji, trzeszczeniami nad płucami lub hepatomegalią.
- Dzieciom po 16. roku życia i dorosłym podaje się bolusy o objętości 500 ml przez 15 min.
- Po każdym bolusie należy ocenić, czy nastąpiła poprawa albo doszło do rozwoju powikłań płynoterapii

Excellence, National Institute for Health and Care. Sepsis: recognition, diagnosis and early management. *NG51. London: NICE.* 2016, s. 421-425

Resuscytacja płynowa: cechy przewodnienia

  - Przyspieszony oddech
  - powiększenie wątroby
  - Trzeszczenia nad płucami
- USG: wypełnienie żyły szyjnej, nasilenie linii B
- Test unoszenia nóg:
  - jeśli poprawa: więcej płynów
  - w przypadku pogorszenia: wystarczająca ilość płynów

Excellence, National Institute for Health and Care. Sepsis: recognition, diagnosis and early management. *NG51. London: NICE.* 2016, s. 421-425

Podejrzenie sepsy

- Zalecane badania dodatkowe:
  - Morfologia krwi, gazometria, CRP, prokalcytonina

Excellence, National Institute for Health and Care. Sepsis: recognition, diagnosis and early management. *NG51. London: NICE.* 2016 s. 15-33

Badania laboratoryjne

- W pierwszej kolejności należy pobrać **posiewy krwi**, najlepiej z dwóch różnych wkłuć
  - Częstą przyczyną braku identyfikacji czynnika etiologicznego jest zbyt mała objętość krwi pobieranej na posiew, co ogranicza czułość badania

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Badania laboratoryjne

- Pozostałe badania krwi, które należy pobrać dziecku z podejrzeniem posocznicy obejmują:
  - Badanie gazometryczne, z uwzględnieniem glikemii i stężenia kwasu mlekowego
  - Pełną morfologię krwi
  - Białko reaktywne C (CRP)
  - Prokalcytoninę
  - Mocznik i kreatyninę
  - Elektrolity (sód, potas, chlorki)
  - Układ krzepnięcia (protrombina, APTT, fibrynogen)
  - Grupę krwi

Magdalena Okarska-Napierała, Ernest Kuchar; Postępowanie w posocznicy u dzieci - stan wiedzy na 2019 rok Standardy Medyczne Pediatria 2019

Najważniejsze badanie: gazometria

- Kwasica metaboliczna
- BE > -5 mEq/l
- Mleczany (> 2 SD)
- Hipoksja
- Wskaźnik oksygenacji: $PaO_2/FiO_2 < 300$
- $PaCO_2 > 65$ mmHg

Can you differentiate bacterial from viral pediatric infections based on the CBC? *J Fam Pract*. 2007 May;56(5):390-392

CRP – interpretacja w kontekście objawów klinicznych

- CRP >20 mg/l wskazuje na bakteryjne OZUŚ
- CRP >35 mg/l wskazuje na bakteryjne zapalnie gardła
- CRP >20-40 mg/l wskazuje na *pyelonephritis*
- CRP >50 mg/l wskazuje na bakteryjne zapalenie płuc, <10 mg/l na wirusowe zapalenie płuc
- **CRP >100 mg/l wskazuje na ciężkie zakażenie bakteryjne**

Mierzy raczej intensywność stanu zapalnego niż określa etiologię

Orion Diagnostica The value of CRP in primary care

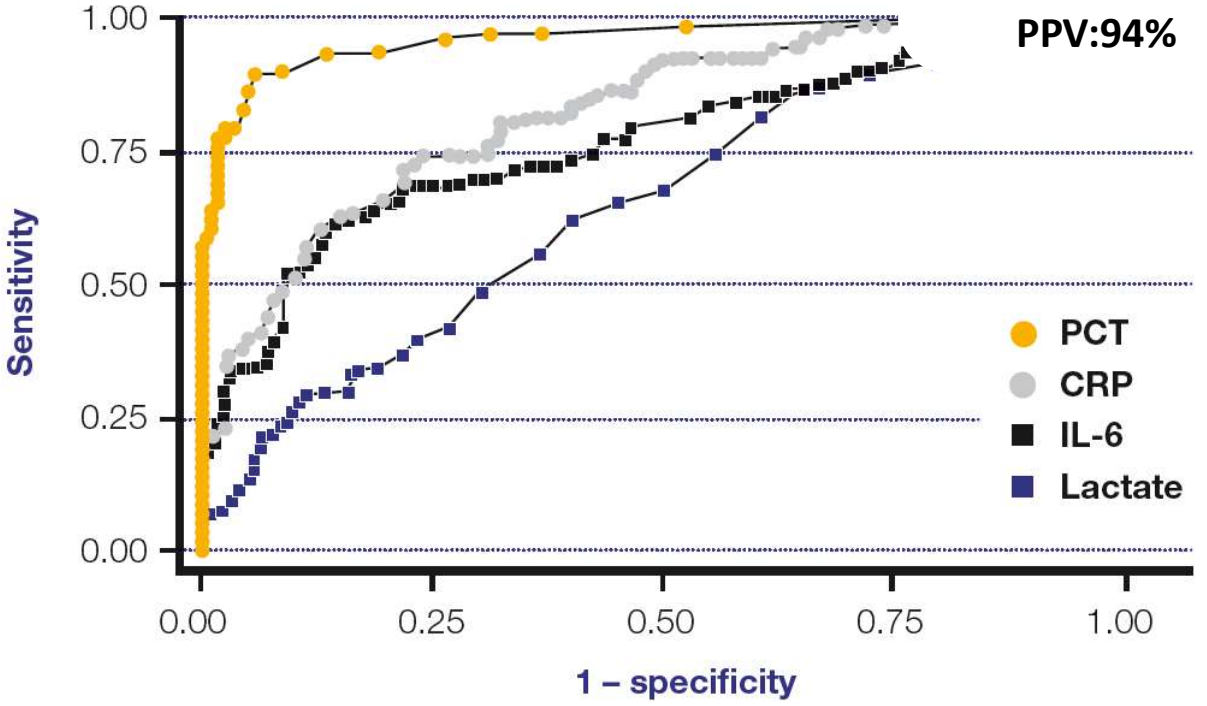
Biomarkery sepsy

Prokalcytonina
Czułość: 89%
Swoistość: 94%
NPV: 90%
PPV:94%

Prokalcytonina

Najlepszy marker odróżniający sepsę od SIRS o innym podłożu

Dokładne różnicowanie z zapaleniem nieinfekcyjnym



Simon L. et al. Clin Infect Dis. 2004; 39:206-217.

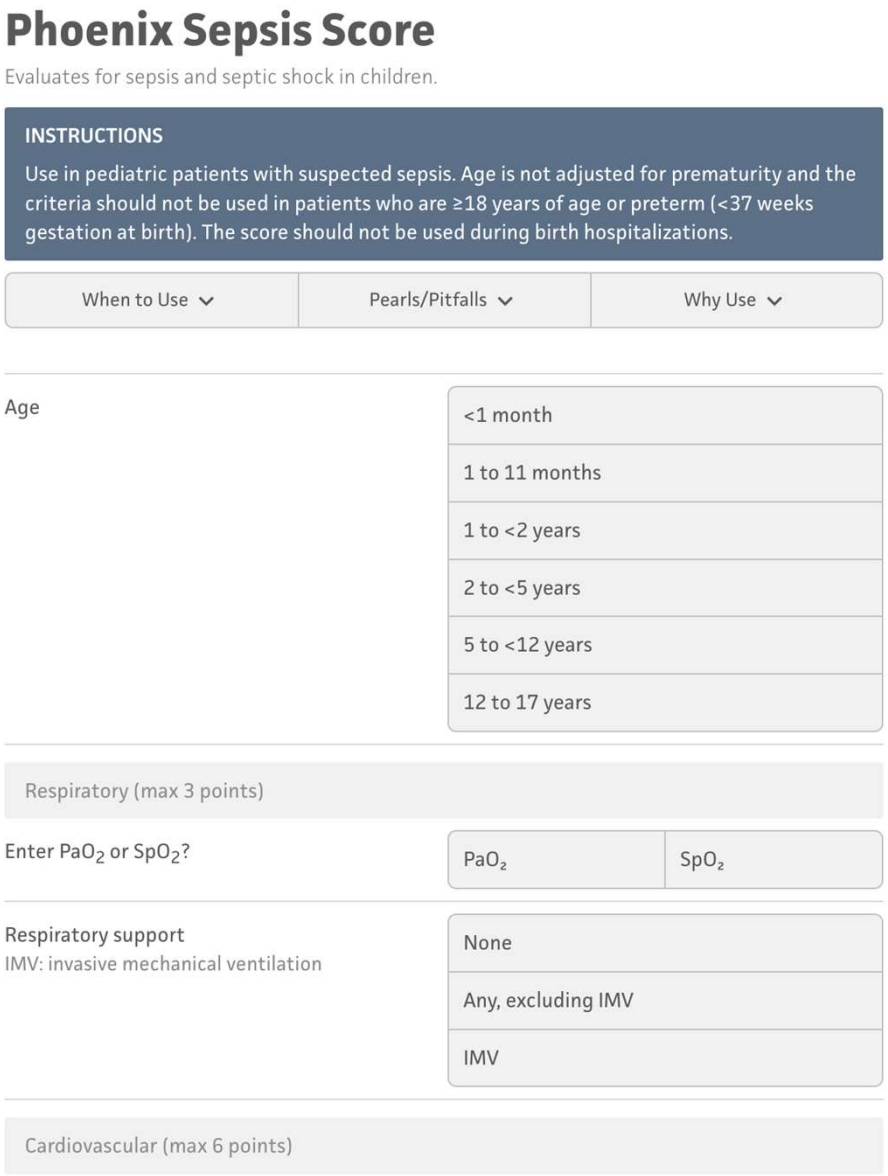
Diagnostyka sepsy

- OB: nie zalecane
- CRP: nie zalecane
- IL-6: nie zalecane
- **PCT: zalecana**

PCT <0,5 ng/ml mocno wskazuje na zakażenie wirusowe

T., Kawasaki. Update on pediatric sepsis: a review. *J Intensive Care.* 2017

KALKULATOR FENIX SEPSIS SCORE



Phoenix Sepsis Score

Evaluates for sepsis and septic shock in children.

INSTRUCTIONS

Use in pediatric patients with suspected sepsis. Age is not adjusted for prematurity and the criteria should not be used in patients who are ≥18 years of age or preterm (<37 weeks gestation at birth). The score should not be used during birth hospitalizations.

When to Use | Pearls/Pitfalls | Why Use

Age

- <1 month
- 1 to 11 months
- 1 to <2 years
- 2 to <5 years
- 5 to <12 years
- 12 to 17 years

Respiratory (max 3 points)

Enter PaO_2 or SpO_2?

PaO_2 | SpO_2

Respiratory support
IMV: invasive mechanical ventilation

- None
- Any, excluding IMV
- IMV

Cardiovascular (max 6 points)

https://www.mdcalc.com/calc/10509/phoenix-sepsis-score

Table. The Phoenix Sepsis Score[a]

Variables	0 Points	1 Point	2 Points	3 Points
Respiratory (0-3 points)				
1	Pao_2:FIO_2 ≥400 or Spo_2:FIO_2 ≥292[b]	Pao_2:FIO_2 <400 on any respiratory support or Spo_2:FIO_2 <292 on any respiratory support[b,c]	Pao_2:FIO_2 100-200 and IMV or Spo_2:FIO_2 148-220 and IMV[b]	Pao_2:FIO_2<100 and IMV or Spo_2:FIO_2 <148 and IMV[b]
Cardiovascular (0-6 points)				
2		**1 Point each (up to 3) for:**	**2 Points each (up to 6) for:**	
	No vasoactive medications[d]	1 Vasoactive medication[d]	≥2 Vasoactive medications[d]	
	Lactate <5 mmol/L[e]	Lactate 5-10.9 mmol/L[e]	Lactate ≥11 mmol/L[e]	
Mean arterial pressure by age, mm Hg[f,g]				
<1 mo	>30	17-30	<17	
1 to 11 mo	>38	25-38	<25	
1 to <2 y	>43	31-43	<31	
2 to <5 y	>44	32-44	<32	
5 to <12 y	>48	36-48	<36	
12 to 17 y	>51	38-51	<38	
Coagulation (0-2 points)[h]				
3		**1 Point each (maximum of 2 points) for:**		
	Platelets ≥100 × 10^3/μL	Platelets <100 × 10^3/μL		
	International normalized ratio ≤1.3	International normalized ratio >1.3		
	D-dimer ≤2 mg/L FEU	D-dimer >2 mg/L FEU		
	Fibrinogen ≥100 mg/dL	Fibrinogen <100 mg/dL		
Neurological (0-2 points)[i]				
4	Glasgow Coma Scale score >10; pupils reactive[j]	Glasgow Coma Scale score ≤10[j]	Fixed pupils bilaterally	
Phoenix sepsis criteria				
Sepsis	Suspected infection and Phoenix Sepsis Score ≥2 points			
Septic shock	Sepsis with ≥1 cardiovascular point(s)			



UKŁAD ODDECHOWY

PaO_2 – ciśnienie parcjalne tlenu we krwi **tętniczej** (mmHg)
FiO_2 – frakcja tlenu we wdychanym powietrzu (wyrażana jako część 1)
SpO_2 – saturacja tlenu mierzona pulsoksymetrem (%)

PaO_2:FiO_2 oraz **SpO_2:FiO_2** – wskaźniki oksygenacji

Podejście praktyczne:
Wsparcie oddechowe: możliwy 1 pkt (FiO_2 przy tlenoterapii przez wąsy do 30%, przez maskę do 50%)
Mechaniczna wentylacja: 1-3 pkt

UKŁAD KRĄŻENIA

Leki wazoaktywne: A, NA, DA, dobutamina, milrinon, wazopresyna

Mleczany – z krwi żylnej lub tętniczej

MAP – preferowana wartość automatycznie zmierzona, ale można też policzyć:
MAP = 1/3 sBP + 2/3 dBP

	0	1	2	3
1 **Oddychanie (0-3 pkt)**	Bez wsparcia oddechowego LUB Wsparcie oddechowe i lepiej niż 1	Tlenoterapia lub inne wsparcie oddychania i **SatO2:FiO2 <292** (FiO2 przez wąsy do 30%, przez zwykłą maskę do 50%)	Mechaniczna wentylacja i SatO2:FiO2 <220…	
2 **Krążenie (0-6 pkt)**	Bez leków wazoaktywnych ORAZ Mleczany <5 mml/L ORAZ MAP w normie	1 lek wazoaktywny (1 pkt) LUB **Mleczany 5-10,9 mmol/L (1 pkt)** LUB **MAP obniżone (1 pkt)**	2 leki wazoaktywne (2 pkt) LUB **Mleczany ≥11 mmol/L (2 pkt)** LUB **MAP niższe niż za 1 pkt (2 pkt)**	
3 **Krzepnięcie (0-2 pkt)**	PLT ≥100 tys/uL INR ≤1,3 D-dimery ≤2 mg/L Fibrynogen ≥1 g/L	**PLT <100 tys/uL (1 pkt)** **INR >1,3 (1 pkt)** **D-dimery >2 mg/L (1 pkt)** **Fibrynogen <1 g/L (1 pkt)**		
4 **OUN (0-2 pkt)**	GCS >10, reaktywne źrenice	**GCS ≤10 (1 pkt)**	Niereaktywne źrenice (2 pkt)	
SEPSA = podejrzenie infekcji i min. 2 pkt **WSTRZĄS SEPTYCZNY = SEPSA i min. 1 pkt w kat. krążenie**				

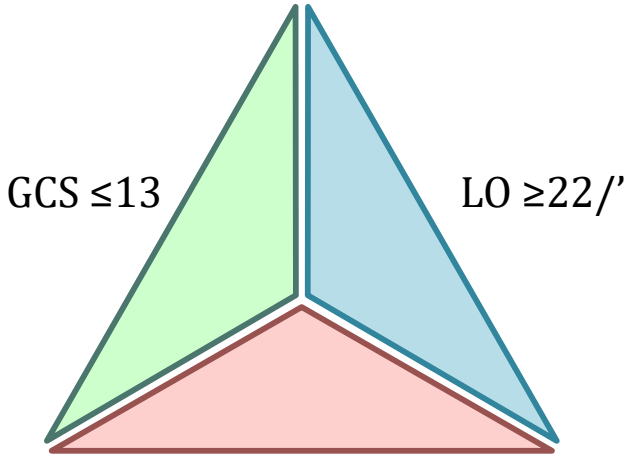
Uwaga! Ocenie poddawany jest najgorszy wynik uzyskany **JEDNOCZASOWO** w okresie pierwszych 24 h hospitalizacji



Phoenix Sepsis Calculator 17+
International Phoenix Criteria
PART BC Children's
Designed for iPad
Free

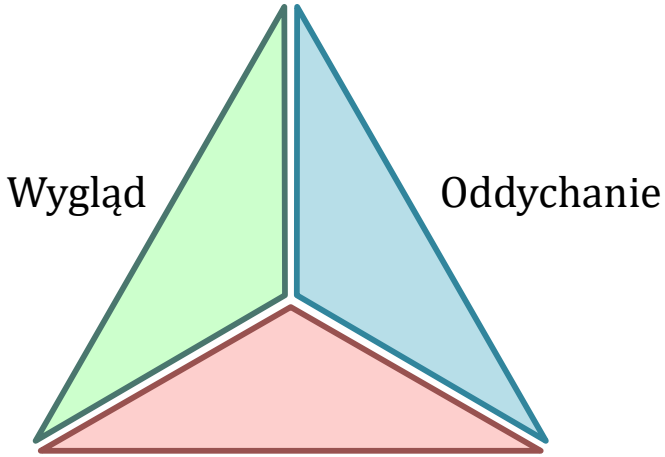
Zachowanie, oddychanie, krążenie…

qSOFA (2 z 3)



Ocena ryzyka sepsy u dorosłych

Trójkąt pediatryczny

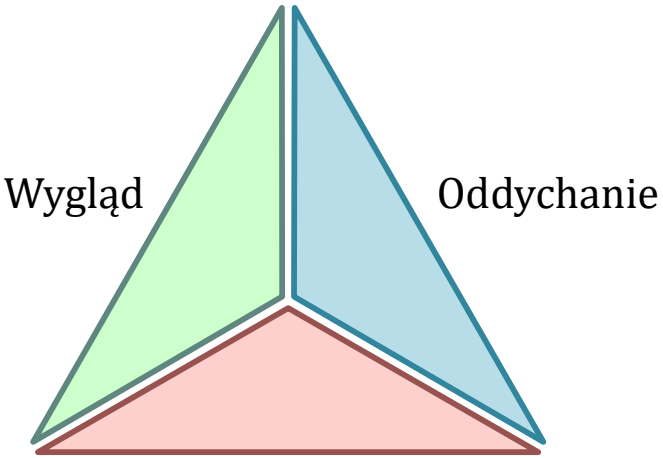


Ocena stanu ogólnego dzieci

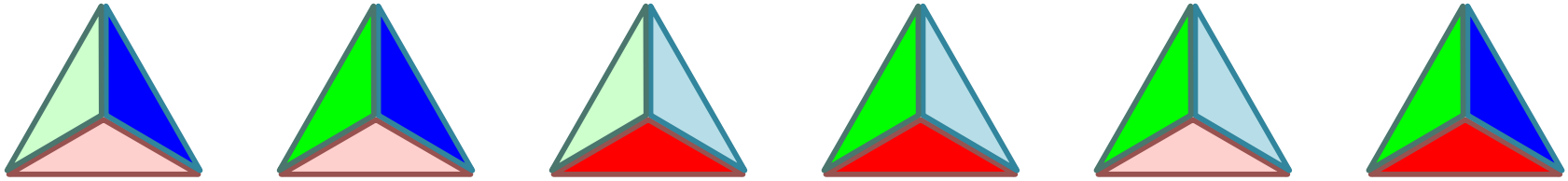
Singer, JAMA, 2016; Dieckmann, Pediatr Emerg Care, 2010

Trójkąt pediatryczny

Normalna aktywność, obrona przed badaniem;
Adekwatne interakcje społeczne;
Kontakt wzrokowy;
Kontakt słowny adekwatny do wieku



Nieprawidłowe odgłosy przy oddychaniu;
Pozycja wymuszona dusznością;
Retrakcje mięśniowe;
Poruszanie skrzydełkami nosa



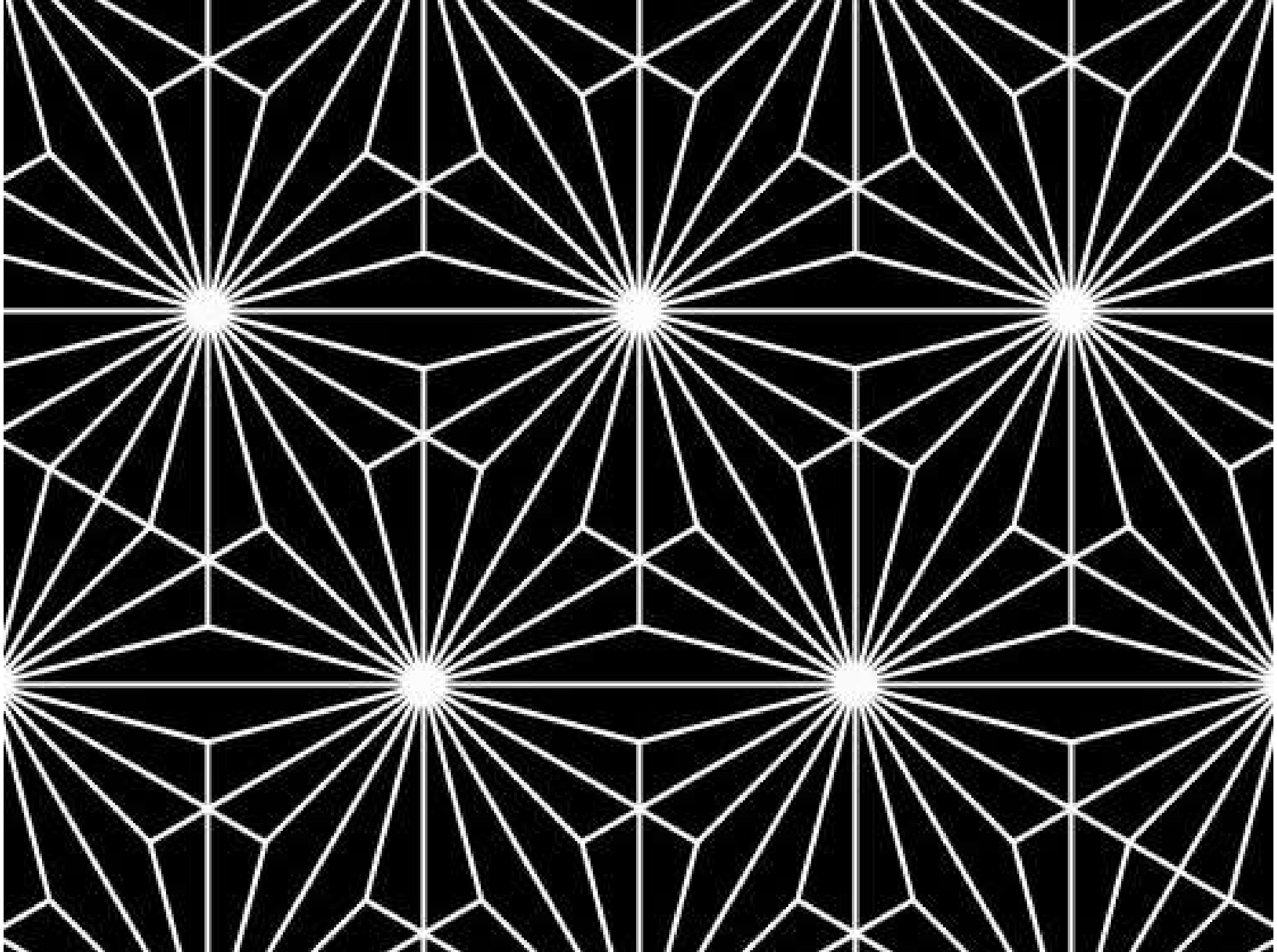
Duszność | **Niewydolność oddechowa** | **Wstrząs (skompensowany)** | **Wstrząs (zdekompensowany)** | Choroba OUN/ metaboliczna | **Niewydolność krążeniowo-oddechowa**

Dieckmann, Pediatr Emerg Care, 2010

„Mądrość przychodzi wraz z utratą złudzeń”

George Santayana

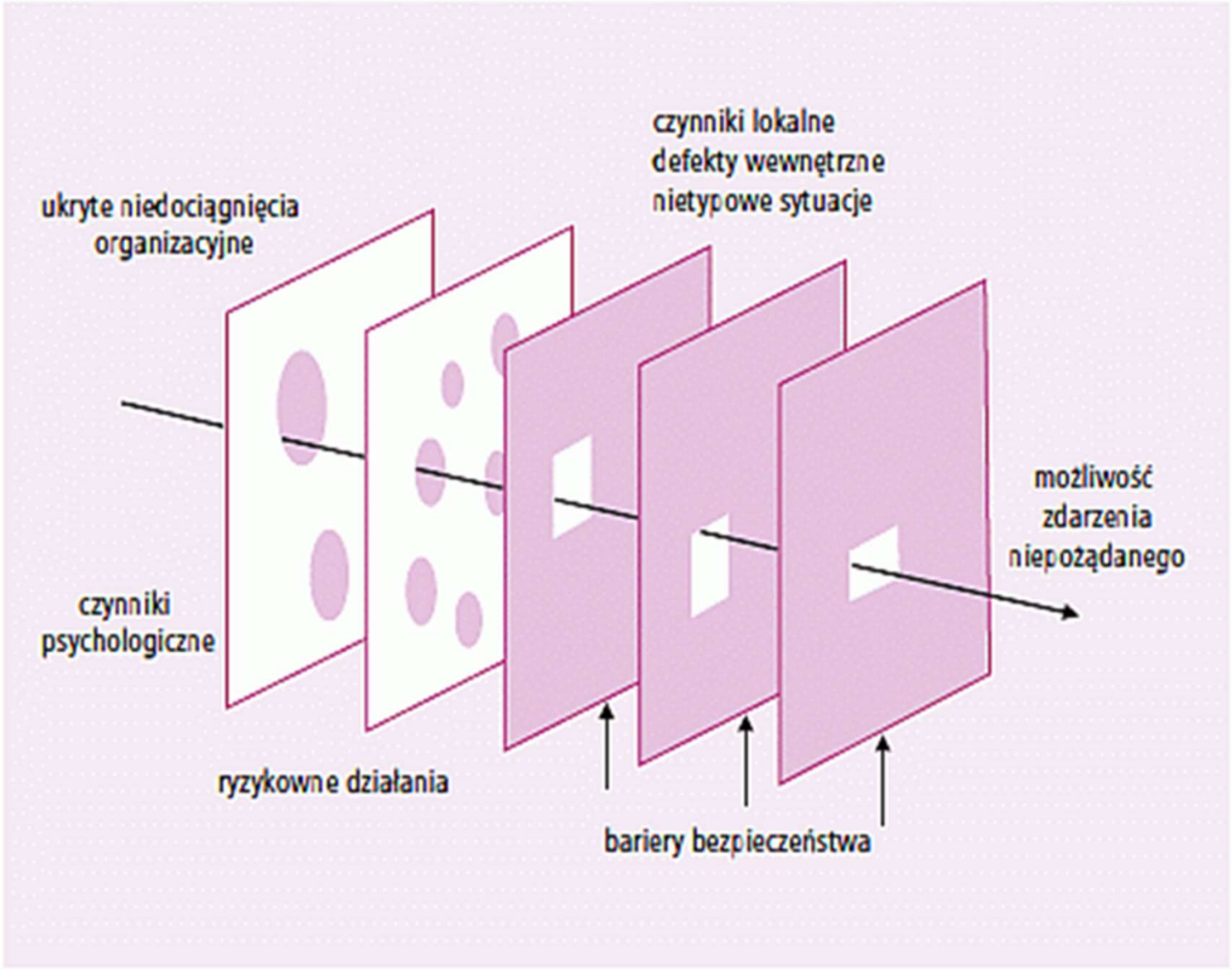
PIERWSZE OBJAWY SEPSY MOŻNA PRZEOCZYĆ



Przyczyny zdarzenia niepożądanego

- Niekorzystna sytuacja epidemiologiczna
- Niedociągnięcia organizacyjne - niefortunny zbieg okoliczności
- Brak szczepień przeciwko meningokokom i pneumokokom (nie wszystkie dzieci)
- Brak doświadczenia w rozpoznawaniu sepsy
- Brak szkoleń
- Ryzykowne działania: skupienie na obniżaniu gorączki
- Ograniczony dostęp do diagnostyki laboratoryjnej

„Seria niefortunnych zdarzeń”



Co robić by uniknąć sepsy?

- Wprowadzać bariery bezpieczeństwa
  - **Szczepienia ochronne**
  - Systematyczne podejście
    - Wywiad uwzględniający czynniki ryzyka
    - Badanie lekarskie skupione na parametrach życiowych i objawach alarmowych
    - Badania laboratoryjne
  - **Zapobieganie, wczesne rozpoznanie oraz właściwe, szybkie leczenie**

Piśmiennictwo

- Meningitis.org https://www.meningitis.org/healthcare-professionals/resources
- NICE Sepsis: recognition, diagnosis and early management [NG51]