

# Pneumonije kod djece

---

Golić, Zrinka

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:108143>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

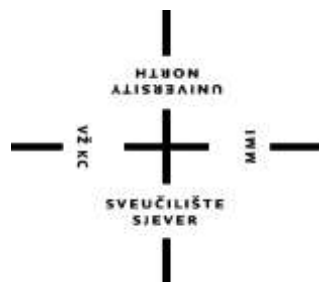
Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-04**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Sveučilišni centar Varaždin**

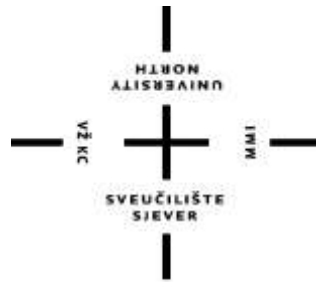
Biomedicinske znanosti

**Završni rad br. 661/SS/2015**

**Pneumonije kod djece**

Zrinka Golić

Varaždin, studeni 2015.



**Sveučilište  
Sjever**

**Sveučilišni centar Varaždin**

Biomedicinske znanosti

**Završni rad br. 661/SS/2015**

**Pneumonije kod djece**

Student: Zrinka Golić

Mentor: Štefanija Munivrana, dr.med.

Varaždin, studeni 2015.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za biomedicinske znanosti		
PRISTUPNIK	Zrinka Golić	MATIČNI BROJ	4542/601
DATUM	01.10.2015.	KOLEGIJ	Klinička medicina II
NASLOV RADA	Pneumonije kod djece		
MENTOR	Štefanija Munivrana, dr. med.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Hrvoje Vražić, dr. med., predsjednik		
	2. Štefanija Munivrana, dr. med., mentor		
	3. Marijana Neuberger, mag. med. techn., član		
	4. Irena Canjuga, mag. med. techn., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	661/SS/2015
OPIS	

### Detaljan opis zadatka:

Pneumonije i sada imaju velik udio u pobolu i smrtnost djece, osobito u zemljama u razvoju. Pneumonija je najteža upalna bolest u dišnome sustavu uzrokovana brojnim mikroorganizmima. Spekter kliničkih slika je od blage do za život opasne infekcije. Uzrok pneumonija u dječjoj dobi ovisi o dobi djeteta, epidemiološkim okolnostima (dijete u obitelji, vrtiću, školi...), obiteljskoj situaciji (stambene prilike...). Pneumonije u djeteta mogu uzrokovati predstavnici svake od poznatih skupina živih uzročnika bolesti: virusi, mikoplazme, bakterije, gljivice... U prilog virusnoj etiologiji pneumoniji nekog djeteta ide mlada života dob, sezona (zima, ljeto), epidemiološki podatak o karakterističnim upalama gornjih dišnih putova u ostalih ukućana.

### U radu je potrebno:

- Opisati što je pneumonija
- Opisati uzroke i dijagnostiku pneumonije
- Opisati liječenje pneumonije
- Opisati ulogu medicinske sestre u prevenciji i liječenju pneumonija kod djece

ZADATAK URUČEN

26.10.2015.



Munivrana Štefanija

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem se svojoj mentorici Štefaniji Munivrani, dr.med., spec. ped. na stručnoj pomći, strpljenju i savjetima.*

*Hvala mojoj obitelji na svojoj podršci, strpljenju i razumijevanju. Posebno hvala roditeljima koji su uvijek bili najveća podrška u svim usponima i padovima tijekom moga školovanja i pisanja završnog rada.*

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA**

°C – Celzijev stupanj

TORCH – Toksoplazmoza, Ostale infekcije, Rubeola, Citomegalovirus, Herpes simpleks virus

BHSB – Betahemolitički streptokok skupine B

% - Postotak

CMV – Citomegalovirus

RTG – Rendgen

RSV – Respiratorni sincijski virus

CRP – C reaktivni protein

LDH – Enzim laktat-dehidrogenaza

Hib – cjepivo protiv Haemophilus influenzae

## SAŽETAK

Pneumonija je od povijesnih vremena pa do danas najozbiljnija bolest među akutnim respiratornim infekcijama. Osim visoke stope smrtnosti, pneumonija je postala česti razlog hospitalizacije bolesnika, a istodobno postala je česta bolnička infekcija. Pneumonija je najteža upalna bolest u dišnome sustavu uzrokovana brojnim mikroorganizmima. Spektar kliničkih slika je od blage do za život opasne infekcije. Uzrok pneumonija u dječjoj dobi ovisi o dobi djeteta, epidemiološkim okolnostima (dijete u obitelji, vrtiću, školi..), obiteljskoj situaciji (stambene prilike...). Pneumonije u djeteta mogu uzrokovati predstavnici svake od poznatih skupina živih uzročnika bolesti: virusi, mikoplazme, bakterije, gljivice... U prilog virusnoj etiologiji pneumoniji nekog djeteta ide mlada života dob, sezona (zima, ljeto), epidemiološki podatak o karakterističnim upalama gornjih dišnih putova u ostalih ukućana. U određenoj životnoj dobi niz čimbenika određuje učestalost pojedinih uzročnika i težinu kliničke slike bolesti. Dob djeteta je važan čimbenik koji u vezi s imunosnom reaktivnošću vezanom za dob uveliko daje pečat kliničkom tijeku. Neki su uzročnici pneumonije gotovo isključivo ili samo pretežno vezani za određenu životnu dob. Atipične, odnosno virusne pneumonije učestalije su u djece, a bakterijske pneumonije u dojenčadi i posve male djece. nastanak, oblik, težinu, tijek i ishod pneumonije određuju patogeni i etiološki čimbenici kao i otpornost, odnosno poticajna stanja domaćina. Mjesto, način i razlozi nastanka pneumonije, određujući uzročnika, njegovu antimikrobnu osjetljivost, određuju i kliničke simptome, tijek i težinu pneumonije, te komplikacije i prognozu bolesti. Znakovi i simptomi pneumonije mogu jako varirati ovisno o utjecaju više čimbenika. Među njima je sam uzročnik bolesti, dob djeteta kao i njegovo opće zdravstveno stanje. Klinička slika pneumonije može varirati prema težini poremećaja pa se kod blage upale pluća mogu naći simptomi slični onima kod prehlade dužeg tijeka, a kod teže upale pluća onima kod životno ugrožavajućeg stanja.

U novorođenčeta su uzročnici pneumonija povezani sa aktom rođenja i najčešće su sastavni dio mikrobiološke flore urogenitalnog sustava majke. U životnoj dobi od tri mjeseca najvažniji su uzročnici pneumonije virusi: parainfluenza, adenovirusi i enterovirusi, a u dobi od šest mjeseci i bakterije haemophilus influenzae i streptococcus pneumoniae. Haemophilus influenzae važan je i čest uzročnik kod predškolskog djeteta, a poslije vrlo rijedak. U školskog djeteta mycoplasma pneumoniae na prvome je mjestu uzročnika.

**KLJUČNE RIJEČI:** pneumonija, etiologija, uzročnici, liječenje

# SADRŽAJ

1. Uvod .....	1
2. Pneumonija.....	2
3. Etiologija .....	3
4. Uzročnici pneumonija .....	4
4.1. Streptococcus pneumoniae .....	4
4.2. Haemophilus influenzae .....	5
4.3. Staphilococcus aureus.....	5
4.4. Mycoplasma pneumoniae .....	5
5. Bakterijska pneumonija.....	7
6. Atipična pneumonija .....	8
6.1. Klinička slika .....	8
6.2. Dijagnoza.....	8
7. Pneumonija u novorođenčadi .....	9
7.1. Simptomi i znakovi.....	10
7.2. Dijagnoza.....	10
7.3. Liječenje pneumonije u novorođenčadi.....	10
8. Klinička slika pneumonija u dojenčadi i djece.....	11
9. Bolničke pneumonije.....	12
9.1. Faktori rizika.....	12
10. Komplikacije .....	13
10.1. Pleuralni izljev i empijem.....	13
11. Dijagnostički postupci.....	15
11.1. Laboratorijski nalazi .....	15
11.2. Rendgen .....	16
11.3. Pregled iskašljaja .....	16
11.4. Pleuralna punkcija i dokazivanje antigena .....	17
12. Liječenje .....	18
12.1. Etiološko liječenje .....	18
13. Uloga medicinske sestre kod djece s pneumonijom.....	19
13.1. Zadaci medicinske sestre u provedbi dijagnostičkih i terapijskih postupaka .....	20
13.2. Izgled i vitalno znakovi .....	21



14. Cijepljenje protiv pneumokoka .....	23
15. Zaključak .....	24
15. Literatura .....	25
Popis slika .....	26

# 1. Uvod

U današnje vrijeme pneumonija ima važno mjesto u kliničkoj medicini, te zauzima prvo mjesto po smrtnosti među infektološkim bolesnicima. Pneumonije se očituju različitim simptomima i kliničkim oblicima pojavnosti i težine bolesti. Težina bolesti i simptomi nerijetko ovise o djetovnoj dobi. Nastanak, oblik, težinu, tok i ishod pneumonija određuju etiološki i patogeni čimbenici, kao i otpornost domaćina. Mjesto, način i razlozi nastanka upale pluća određujući uzročnika, njegovu narav i antimikrobnu osjetljivost određuju i kliničke simptome. Tipična klinička slika uključuje povišenu temperaturu i kašalj uz odgovarajući radiološki nalaz. Upala pluća je klinički karakterizirana pojavom akutne upale donjeg dijela dišnog sustava kao što su temperatura, kašalj, otežano disanje. Znakovi tipični za lokalizaciju upalnog procesa otkrivaju se kliničkim pregledom, a potvrđuju radiološkom slikom. Vrlo je važno rano kliničko razlikovanje bakterijskih od atipičnih pneumonija. Pneumonije pojavljuju se tijekom cijele godine uz povećanu prevalenciju u zimskim mjesecima zbog lakšeg prijenosa infekta u zatvorenim prostorima. Dob djeteta važan je čimbenik raznovrsnosti pneumonija i vrijede pravilo što je dijete mlađe to je simptomatologija bolesti jače izražena, ali klinička slika manje karakteristična.

Osim uzročnika, presudnu ulogu za pojavljivanje i ishod pneumonija ima opća i specifična otpornost organizma, odnosno poticajni čimbenici nastanka.

Određena patološka stanja poticajni su čimbenici nastanka pneumonija kod djece:

- Astma
- Bronhopulmonalna displazija
- Cistična fibroza
- Prirođeni ili stečeni poremećaj imunskog sustava

## 2. Pneumonija

Naziv pneumonija označuje akutnu upalu plućnog parenhima, a uzrokovana je brojnim i raznolikim mikroorganizmima. Pneumonija je potencijalno teška bolest s brzim razvojem simptoma.

Osim uzročnika presudnu važnost za pojavljivanje, razvoj, tijek i ishod pneumonije ima opća i specifična otpornost organizma.

Pneumonija je klinički karakterizirana nastupom znakova akutne upale donjeg dišnog sustava, kao što su povišena temperatura, kašalj, otežano disanje.

Znakovi tipični za lokalizaciju upalnog procesa otkrivaju se kliničkim pregledom, a potvrđuju se rendgenskom slikom pluća. [2]

### 3. Etiologija

Zbog nemogućnosti točnog dokazivanja broja uzročnika nastoji se sintezom epidemioloških, kliničkih i radioloških nalaza prepoznati vjerojatnog uzročnika pneumonije.[1]

Etiologija pneumonija teško se i rijetko utvrđuje pa je s kliničkog stajališta još uvijek praktična podjela, odnosno razlikovanje bakterijskih od atipičnih pneumonija.[1]

Zbog mnoštva uzročnika i njihove različitosti potrebno je kliničku dijagnozu pneumonije upotpuniti dokazom uzročnika, budući da jedan uzročnik može prouzročiti različite kliničke oblike, odnosno različiti mikroorganizmi istovjetnu ili sličnu pojavnost pneumonija.[2]

Uzrok pneumonije dječje dobi ovisi o dobi djeteta, sezoni, epidemiološkim okolnostima (dijete u obitelji, vrtiću, školi, bolnici), općem zdravstvenom stanju, a posebice o imunosnom statusu djeteta. Kataralna upala gornjih dišnih putova često prethodi pneumonijama i javlja se mnogo češće u sezoni epidemija gornjih dišnih putova, očito je da respiratorni virusi imaju određenu ulogu u nastanku bakterijskih pneumonija.[6]

## 4. Uzročnici pneumonija

U određenoj životnoj dobi niz čimbenika određuje učestalost pojedinih uzročnika. U novorođenčeta su uzročnici pneumonija povezani sa aktom rođenja i najčešće su sastavni dio mikrobiološke flore urogenitalnog sustava majke. Najvažniji su beta-hemolitički streptokok skupine B, chlamydia trachomatis, escherichia coli i staphylococcus aureus. U životnoj dobi od tri mjeseca najvažniji su uzročnici pneumonije virusi: parainfluenca, adenovirusi i enterovirusi, a u dobi od šest mjeseci i bakterije haemophilus influenzae i streptococcus pneumoniae. Haemophilus influenzae važan je i čest uzročnik kod predškolskog djeteta, a poslije vrlo rijedak. U školskog djeteta mycoplasma pneumoniae na prvome je mjestu uzročnika, ali rijetko uzrokuje pneumoniju u djece mlađe od pet godina. Svi respiratorni virusi, osim influenzae A, češće uzrokuju pneumonije u djece nego u odraslih. Streptococcus pneumoniae najvažniji je bakterijski uzročnik pneumonije u svim dobnim skupinama.

### 4.1. Streptococcus pneumoniae

Udio pneumokoka u pneumonijama se u posljednje vrijeme smanjuje, ali je i dalje vodeći uzrok bakterijskih pneumonija kod djece. Streptococcus pneumoniae lakše se i češće prenosi s jedne osobe na drugu nakon duljeg i bliskog kontakta. Često je kliconoštvo pa su većina djece asiptomatski nosioci pneumokoka u gornjim dišnim putovima. Postotak kolonizacije veći je u tijeku zime i u osoba koje su u zajedničkom smještaju poput vrtića, domova, škola... Utvrđeno je da prva kolonizacija u dojenčeta nastaje u šestom mjesecu života i prosječno traje četiri mjeseca. Pneumokokna pneumonija najčešća je kod djece do navršene dvije godine. U mlađeg dojenčeta pneumokok može izazvati diseminirane nodularne bronhopneumonije, u predškolske djece žarišnu pneumoniju, a u školske djece lobarnu pneumoniju.

Nastup pneumokokne upale pluća najčešće je iznenadan i buran, iako nerijetko prethodi upala gornjih dišnih putova. Tjelesna temperatura često doseže i 40.5°C, tipa kontinue, u većini slučajeva praćena tresavicom i glavoboljom. Kašalj je produktivan, ponekad uz gnojni iskašljaj s primjesom krvi uz probadajuću bol u prsima. Rendgenska slika pluća u pneumokoknoj upali pluća u djece je različita i ovisi o njihovoj dobi. [1,2,6]

## **4.2. Haemophilus influenzae**

Haemophilus influenzae je drugi bakterijski uzročnik po učestalosti. Pneumonija u zemljama gdje se provodi cijepljenje javlja se osobito u dobnoj skupini djece od 4 mjeseca do 5 godina. Za novorođenčad i dojenčad se u prvih nekoliko mjeseci smatra da su zaštićeni transplacentarno prenesenim majčinim protutijelima. Često je praćena komplikacijama poput pleuralnog izljeva, pneumotoraksa ili perikarditisa.

## **4.3. Staphylococcus aureus**

Staphylococcus aureus može se naći na koži novorođenčeta već nekoliko sati ili dana nakon rođenja. Osim kože, poslije stafilkoki vrlo često naseljavaju i sluznicu gornjeg dišnog sustava, a i probavni sustav. Najviši je postotak kliconoštva među dojenčadi i malom djecom. Stafilokokne pneumonije se javljaju u dojenčadi i male djece, te u djece s kroničnim oboljenjima. Pneumonija se razvija naglo s brzom progresijom, vrlo često se razvija i apces pluća, te empijem.

## **4.4. Mycoplasma pneumoniae**

Mycoplasma pneumoniae je čest uzročnik pneumonija kod djece. Najtipičniji uzročnik epidemija koje se najčešće pojavljuju u jesen i traju nekoliko mjeseci. Većina infekcija prolazi asptomatski ili sa vrlo blagim respiratornim simptomima. Pneumonija sa mycoplasma pneumoniae uzročnikom radiološki se najčešće manifestira kao jednostrana bronhopneumonija.[1,2]

DOB DJETETA	NAJČEŠĆI UZROČNICI
Novorođenačka dob	<i>Betahemolitički streptokok, skupina B</i> <i>Chlamydia trachomatis</i> <i>Escherichia coli</i> i druge gram-negativne enterobakterije
Dojenačka dob (prvih šest mjeseci života)	<i>RSV</i> i drugi respiratorni virusi <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus aureus</i>
Dojenačka dob (od 7 do 12 mjeseci)	<i>RSV</i> i drugi respiratorni virusi <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i>
Predškolska dob	<i>Respiratorni virusi</i> ( <i>parainfluenca</i> , <i>adenovirusi</i> ) <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> (nakon 5. Godine) <i>Chlamydophila pneumoniae</i>
Školska dob	<i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Chlamydophila pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> (rijetko nakon 8.godine) <i>Respiratorni virusi</i>

**Tablica 4.2.** Najčešći uzročnici pneumonija u djece [hrcak.srce.hr/file/63831]

## 5. Bakterijska pneumonija

Najčešći uzročnici bakterijske pneumonije jesu streptococcus pneumoniae, haemophilus influenza, a potom u nekim dobnim skupinama (dojenčad) staphylococcus pneumoniae. Većina bakterijskih pneumonija očituje se općim i posebnim simptomima. Od općih simptoma dominira pogoršanje stanja i povišena tjelesna temperatura, a posebno su simptomi vezani uz opseg i trajanje bolesti, te djetetova dob. Lakše bakterijske pneumonije se mogu liječiti ambulantno, dok se teže moraju liječiti u bolnici.

Bakterijske pneumonije, posebice, pneumokoknu karakterizira nagli nastup simptoma. Temperatura je umjereno povišena ili vrlo visoka, a u polovice bolesnika praćena tresavicom, redovito se pojavljuje i kašalj sa iskašljajem. Iskašljaj je gnojan, a nerijetko sadržava i primjese krvi. Relativno često je prisutna bol u prsima, pleuralni izljev i zaduha, a u teškim slučajevima i cijanoza. Probadanje i bol u prsima pojavljuje se u 50% bolesnika, a vrlo važni su simptomi za dijagnozu pneumonije i njezinu lokalizaciju. U nekih bolesnika nalaze se i simptomi gornjih dijelova dišnog sustava zahvaćenih upalom (hunjavica, promuklost, grlobolja...). U tim se upalama pluća, posebno u pneumokoknoj često pojavljuje i herpes na usnicama, prisutni su i opći simptomi infekcije. U težim pneumonijama, zbog pleuralne boli, zahvaćena strana zaostaje pri disanju. Bakterijska pneumonija se već u nastupu i tijekom bolesti puno češće kompliciraju od atipičnih, a najčešća komplikacija je pleuralni izljev.[2,3]



**Slika 5.1** Bakterijska, pneumokokna pneumonia[Ilija Kuzman: Pneumonije, Zagreb, 1999.]



## 6. Atipična pneumonija

Glavni uzročnici jesu *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamidia pneumoniae*, respiratorni virusi i *Coxiella burnetii*. Temeljna značajka atipičnih pneumonija jest primarna pneumonija (ne prethodi joj infekcija), koja pretežno zahvaća školsku djecu i mlade odrasle ljude, pojavljuje se u epidemijama. Dominiraju opći simptomi kao što su temperatura i glavobolja, a od respiratornih simptoma suhi kašalj. [2]

### 6.1. Klinička slika

Klinički simptomi se razvijaju postupno pa atipična pneumonija ima manje buran nastup od bakterijske. Temperatura visokih vrijednosti uz tresavicu, dominiraju i opći simptomi, povraćanje i malaksalost. Temperatura ima tijek kontinuiran s kritičnim padom između petog i devetog dana od početka bolesti. Lice je zažareno, usne su ispucale, a jezik suh i bijelo obložen. Redovito prisutni bolovi u mišićima, zglobovima, umor, gubitak teka, a ponekad mučnina, povraćanje i dijareja. Rijetko se pojavljuje bol u prsima, zaduha i pleuralni izljev, kašalj se obično opaža tek nakon 3 do 5 dana, a u nekih bolesnika se ni ne pojavljuje. Površan, suh i nadražajan, bez mogućnosti iskašljavanja na bolest upućuje jaka tahipneja s površnim disanjem praćena ritmičkim širenjem nosnica.

### 6.2. Dijagnoza

Dijagnoza zbog nekarakterističnih simptoma se postavlja kasnije nego u bakterijskoj pneumoniji, često nakon radiološkog slikanja pluća u bolesnika s nejasnim febrilnim stanjem. Velika plošna rendgenska zasjenjenja koja se katkad vide u ranoj dobi u pravilu su atelektaze segmenata ili cijelog režnja, a ne upalne infiltracije. U krvnoj slici postoji jaka neutrofilna leukocitoza s pomakom ulijevo, a sedimentacija eritrocita je jako ubrzana.

Atipične pneumonije su poglavito primarne upale pluća. Tijek bolesti je blaži nego u bakterijski, prognoza dobra, a komplikacije rijetke. Katkada nastaje pleuralni izljev i sekundarna bakterijska superinfekcija.

Danas se rijetko vidi tipični tijek bolesti jer većinom nakon drugog ili trećeg dana bolesti započne antimikrobna terapija koja bitno skрати i promijeni tijek bolesti. Obično već nakon 24 sata od početka terapije počinje pad temperature uz postupan, ali brz oporavak djeteta. [6,7]

## 7. Pneumonija u novorođenčadi

Unatoč učinkovitoj antibiotskoj terapiji pneumonija i dalje ostaje važan uzrok smrti i bolesti u novorođenčadi. U novorođenačkoj dobi pneumonije se mogu podijeliti u skupine prema načinu i vremenu nastanka. To su pneumonije nastale tijekom trudnoće ili transplacentarne pneumonije, zatim perinatalno nastale pneumonije, nastale neposredno prije ili tijekom poroda, te pneumonije nastale poslije rođenja, postnatalno, u prvim danima ili tjednima života djeteta.

Transplacentarno nastale pneumonije dio su općih infekcija uzrokovanih TORCH agensima (toksoplazmoza, rubeola, CMV i herpes simpleks virus, varicela zoster infekcijom). Radiološki se infekcija najčešće manifestira kao intersticijska upala pluća.

Perinatalno stečene pneumonije često završavaju intrauterinom smrću ili teškom respiratornom simptomatologijom najčešće neposredno ili unutar 72 sata po rođenju. Uzrokovane su mikroorganizmima iz kontaminirane plodne vode, te iz genitourinarnih organa majke (betahemolitički streptokok grupe B). Pneumonija uzrokovana BHSB najčešće se manifestira kao multisistemska bolest s vrućicom, šokom, apneom, hipoksijom. Inicijalna kolonizacija novorođenčeta bakterijskom florom može započeti brzo nakon puknuća plodovih ovoja ili češće prolazom kroz porođajni kanal. Kod protražiranog poroda genitalne bakterije mogu ascenzijom uzrokovati upalu plodovih ovoja, pupkovine i plancete, te dovesti do karioamnionitisa. Petehije, lezija jetre, neurološke komplikacije, poremećaj zgrušavanja krvi daljnji su mogući znakovi generalizirane prirođene infekcije.[6]

Etiologija postnatalno stečene pneumonije ovisi o tome je li infekcija nastala u bolnici ili se dijete inficiralo nakon dolaska kući. Hospitalne pneumonije češće se javljaju u nedonoščadi porođajne težine ispod 1500 grama i novorođenčadi koja su dugo hospitalizirana u jedinicama intenzivnog liječenja. Akutna često fulminantna pneumonija kod nedonoščadi uzrokovana BHSB očituje se već kod rođenja znakovima respiratornog distresa i šoka. Starija i zrelija novorođenčad s virusnom infekcijom stečenom kod kuće boluju s blažim i produženim tijekom pneumonije.

## **7.1. Simptomi i znakovi**

Pneumonija kod novorođenčadi obično počinje postepeno i podmuklo, a prvi simptomi su obično nespecifični poput odbijanja hrane, pospanosti, razdražljivosti. Znakovi koji upućuju na zahvaćanje respiratornog sustava su dispnea (tahipnea, klimanje glavice, stenjanje...), epizode apneje, cijanoza.

## **7.2. Dijagnoza**

Dijagnoza u velike većine novorođenčadi ostaje samo pretpostavka. U atipičnim slučajevima ili sličnome kada bolest progresa unatoč antimikrobnoj terapiji uzročnik se može pokušati dokazati u materijalu dobivenom biopsijom pluća ili bronhoskopijom, ali većinom se u praksi ne radi ni bronhoskopija, ni biopsija pluća. Stoga, jedini pouzdani nalaz jest nalaz hemokulture, ali taj je uz pneumoniju vrlo često negativan. U slučaju infekcije streptokokom grupe B možemo dokazati antigen streptokoka u urinu. Jedino nalaz izolacije respiratornih virusa ili klamidije trahoma ima etiološku dokazanu vrijednost jer ti organizmi nikada nisu dio normalne flore. Leukocitoza sugerira pneumoniju, osobito bakterijsku, iako nalaz nit je specifičan, nit je dovoljno senzitivan.

## **7.3. Liječenje pneumonije u novorođenčadi**

Liječenje pneumonije kod novorođenčadi zahtjeva antibiotsku terapiju koja odgovara onoj kod novorođenačke sepsa. U slučaju intrahospitalno aktivirane pneumonije terapiju treba prilagoditi aktualnim uzročnicima. Teška progresivna pneumonija sa slikom respiratornog distres sindroma i šoka iziskuje kompleksnu suportivnu terapiju i primjenu umjetne ventilacije.[2,6]

## 8. Klinička slika pneumonija u dojenčadi i djece

U anamnezi dojenčeta ili djeteta s bronhopneumonijom u pravilu dobivamo podatke o simptomima kataralne upale gornjih dišnih puteva, to su hunjavica, kašalj, uz eventualno povišenu temperaturu. Dispnea, koja je izraženija što je dojenče mlađe i što su upalne promjene zahvatile veća područja pluća, nam pokazuje da je upala zahvatila i plućni parenhim. Ima i pneumonija s jasnim fizikalnim i RTG nalazom infiltracije pluća, osobito u starije djece, bez znakova dispneje.

Fizikalni nalaz na plućima ovisi o veličini, lokalizaciji i rasprostranjenosti pneumoničnih žarišta. Zbog malih dimenzija dječjeg toraksa i malih dimenzija brojnih diseminiranih infiltrata okruženih još ventiliranim alveolama, auskultatorni fenomeni su u pneumoniji djece manje izraziti i teže čujni nego u odraslih.

Auskultacijski nalaz na plućima u dojenčeta i malog djeteta može unatoč opsežnim promjenama biti i normalan ili, što je najčešće, prekriven zvučnim fenomenima (krupni hropci i niskotonski zvižduci) iz kataraktalno upaljenih gornjih dišnih putova. Takav nalaz je osobito čest uz intersticijske pneumonije u starije djece. U takvim slučajevima pneumoniju prepoznajemo po dispneji (ako je ima), a dijagnozu potvrđujemo RTG slikom pluća.

Katkad se zapažaju i simptomi drugih organskih sustava koji mogu dijagnozu dovesti na krivi put: povraćanje, nadutost, bol u trbuhu mogu dati dojam da je posrijedi akutna kirurška bolest, proljev s dehidracijom i oligurijom navedu na toksični enteritis. Tako širok spektar kliničke slike pneumonije dojenčeta odraz je specifične „difuzne“ reaktivnosti dojenčeta koje nema sposobnosti ograničavanja bolesti na respiratorne organe.

Broj leukocita u perifernoj krvi i diferencijalna krvna slika korisni su laboratorijski podaci u dijagnozi pneumonije u dojenčeta.[6]

## **9. Bolničke pneumonije**

Svaka upala donjeg dišnog sustava nastala 48 sati i više nakon prijma u bolnicu je hospitalna ili bolnička pneumonija. Infekcija nastaje aspiracijom ili udisajem kontaminiranog aerosola i unošenjem uzročnika prilikom dijagnostičkih i terapijskih postupaka. Bolničke pneumonije je najčešće pojavljuju u jedinicama intenzivnog liječenja. Najčešći uzročnici su gram-negativne bakterije i zlatni stafilocok. Pneumonija je česta komplikacija u hospitalizirane djece s visokom stopom mortaliteta koji iznosi 30 do 50%, a u djece na respiratoru do 70%. [7]

### **9.1. Faktori rizika**

Faktori rizika od nastanka bolničke pneumonije su:

- Imunosna nekompetentnost
- Osnovna bolest
- Povećan rizik od aspiracije
- Umjetna respiracija

## 10. Komplikacije

### 10.1. Pleuralni izljev i empijem

Česta posljedica različitih upalnih i neupalnih intratorakalnih upalnih bolesti je pleuralni izljev, nakupljanje tekućine u pleuralnom prostoru. Pleuritis su samo izljevi koji su nastali kao posljedica upalnih procesa.[2]



**Slika 10.1.2.** *Pleuritis*[Laura S.Inselman: *Pediatric pulmonary pearls*]



**Slika 10.1.3** *Pleuralni izljev*[*Laura S.Inselman: Pediatric pulmonary pearls*]

Empijem je nalaz gnojnoga upalnoga eksudata u pleuralnome prostoru, uglavnom nastaje sekundarno u tijeku upalnih plućnih procesa, ali može nastati i iz drugih upalnih žarišta.

Nastanak, sastav i količinu pleuralnoga izljeva određuju brojni patofiziološki mehanizmi. Izljev može biti, ali najčešće nije povezan sa samom bolešću pleure. Pleuralni izljevi se dijele na transudate i eksudate. Transudati nastaju u tijeku različitih metaboličkih bolesti, bolesti srca, jetre i bubrega. Eksudati nastaju uz bolesti koje involviraju i samu pleuru, mijenjajući kapilarnu propusnost i protok limfe.

Pleuralni empijem najčešće nastaje kao komplikacija upale i apcesa pluća. Može nastati neposrednim širenjem i iz drugih okolnih struktura. Katkad se formira i nakon izravna unošenja bakterija u pleuralni prostor, pri penetriranim ozljedama prsnoga koša, u tijeku dijagnostičkih i kirurških zahvata.[2,4]

## **11. Dijagnostički postupci**

Dijagnostički postupci u djece s pneumonijom obuhvaćaju kliničku procjenu (epidemiološki podaci, anamneza, klinički status, fizikalni nalaz pluća), rendgensku obradu, laboratorijsku i mikrobiološku dijagnostiku.[1]

### **11.1. Laboratorijski nalazi**

Za dijagnozu i razvrstavanje pneumonija na bakterijske i atipične najvažniji je broj leukocita s diferencijalnom krvnom slikom, zatim sedimentacija eritrocita i CRP.

Zbog velike mogućnosti kontaminacije bolesničkih uzoraka, uzimanje, obrada i interpretacija nalaza moraju biti učinjeni jako oprezno. Uzorke treba uzimati pažljivo, izbjegavajući bilo kakvu kontaminaciju izvana, kao i kontaminaciju posuda i dijagnostičkog pribora.[2]

U bakterijskim pneumonijama česta je leukocitoza sa znatnom neutrofilijom i skretanjem ulijevo, dok je u atipičnih pneumonija broj leukocita najčešće normalan ili čak i snižen.

Kada se pneumonija klinički dijagnosticira i započinje liječiti sedimentacija eritrocita ne daje uvjerljivu informaciju jer u bakterijskim pneumonijama sedimentacija je ubrzana, ali ne na samom početku bolesti. U atipične pneumonije sedimentacija nije ubrzana, ali trajanjem upalnog procesa se ipak ubrzava.

C-reaktivni protein (CRP) je nespecifični, brzi reaktant akutne faze upale. U bolesnika s pneumonijom CRP brzo postiže visoku koncentraciju, isto tako vrijednosti se brzo smanjuju pri ispravnom liječenju. CRP se koristi pri razvrstavanju pneumonija, je u bakterijskim upalama pokazuje mnogo veću koncentraciju nego u virusnim.[2]



## 11.2. Rendgen

Kako bi se potvrdila klinička dijagnoza pneumonije uvijek je potrebno načiniti i rendgensku sliku pluća, ona potvrđuje ili isključuje pneumoniju. Rendgenska slika pluća može biti raznolika i ovisi o dobi djeteta. Tako u dojenčadi prikazuje veliki broj obostrano rasutih manjih ili većih neoštro ograničenih okruglastih ili prugastih sjena koje se šire od hilusa i gube u preiferiji. U starije djece RTG slika pokazuje manje homogeno, a više sitno i mrljasto zasjenjenje, slične obostrane rasprostranjenosti. [2,6]

## 11.3. Pregled iskašljaja

Pregled iskašljaja tradicionalno je korisna, preporučljiva na početku procjene pneumonije, ali ne i uvijek pouzdana metoda. Pored spontanog iskašljaja u veće djece, iskašljaj je moguće dobiti i u djece mlađe od 7 godina. Mukopurulentni iscjedak karakterističan je za tipične pneumonije, a u atipičnim pneumonijama iskašljaj je vrlo oskudan i prozirna izgleda. Često se kultivacijom dobiju lažno pozitivni, ali i lažno negativni nalazi (kontaminacija iz usne šupljine). Bakteriološki pregled iskašljaja ima orijentacijsku vrijednost, nalaz se mora kritički prosuđivati jer je nedostatan za posve točnu etiološku dijagnozu.

Sve uzorke treba pribaviti prije nego se započne liječenje antibioticima, ukoliko ima djelovanja antibiotika nalazi mikrobiološke pretrage su neadekvatni. Hemokulturu se preporučuje uzeti u sve febrilne djece jer imaju veliko dijagnostičko značenje ako su pozitivne.[1,2]



**Slika 11.3.4** Gram-pozitivni pneumokoki u iskašljaju [Ilija Kuzman: *Pneumonije*, Zagreb, 1999.]

#### 11.4. Pleuralna punkcija i dokazivanje antigena

Ako postoji uz pneumoniju i pleuralni izljev, potrebno je učiniti dijagnostičku pleuralnu punkciju. Kako bi razlikovali nekomplikirani pleuralni izljev od empijema pleure potrebno je ocijeniti izgled tekućine, citološki pregled, LDH, dokazivanje antigena, mikroskopski pregled.

Dokazivanje antigena je brza i jednostavna metoda koja se temelji na dokazivanju antigena u iskašljaju, ali i u tjelesnim tekućinama. Rijetko se koristi zbog nemogućnosti razlikovanja kontaminacije i kolonizacije od prave infekcije, kao i nezadovoljavajuće specifičnosti i osjetljivosti.[2]

KLINIČKO OBILJEŽJE	BAKTERIJSKA PNEUMONIJA	ATIPIČNA PNEUMONIJA
Najčešći uzročnik	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Mycoplasmae pneumoniae</i>
Temperatura	Visoka, često s tresavicom	Visoka, bez tresavice
Kašalj	Produktivan	Suh ili odsutan
Iskašljaj	Gnojan	Nema
Probadanje u prsima	Često	Nema
Opći simptomi	Izraženi	Dominiraju kliničkom slikom
Komplikacije	Katkad	Rijetko
Auskultacijski nalaz	Bronhialno disanje, hropci	U početku normalan, kasnije sitni hropci
RTG pluća	Alveolarni tip Pleuralni izljev često	Intersticijski tip Pleuralni izljev rijetko
Leukociti	Povišeni s neutrofilijom	Normalan broj
Sedimentacija	Ubrzana, ne na početku	Manje ubrzana
CRP	Izrazito povišen	Povišen, ali manje

**Tablica 11.4.3** *Kliničke i rendgenske razlike između bakterijske i atipične pneumonije*[[hrcak.srce.hr/file/63831](http://hrcak.srce.hr/file/63831)]

## 12. Liječenje

Pneumonija je akutna, potencijalno teška bolest s brzim razvojem simptoma. Liječi se različitim antibioticima, nerijetko i kombinacijom antibiotika.

Zbog mnoštva uzročnika i njihove različitosti, kliničku dijagnozu pneumonije potrebno je upotpuniti i dokazom uzročnika. Ako je poznat uzročnik mikroorganizam, vrlo je lako ordinirati odgovarajući antibiotik. Pri odluci o izboru antibiotika treba empirijski slijediti etiološko načelo. To se postiže uključujući u razmatranje epidemiološke i anamnestičke pokazatelje, kliničke simptome i znakove, RTG sliku pluća, laboratorijske nalaze i mikroskopski pregled iskašljaja.

Važna je i bolesnikova dob, mjesto i vrijeme nastanka, te poticajni čimbenici i težina bolesti, ključno je znanje i iskustvo, te pristup liječnika.

Može se pretpostaviti najvjerojatniji uzročnik ili barem pneumoniju svrstati u kliničke sindrome, bakterijska ili atipična, to je dostatno za osnovnu kliničku orijentaciju glede antimikrobnog liječenja.[1,6]

### 12.1. Etiološko liječenje

Žarišne pneumonije poslije novorođenačke dobi do kraja prvog tromjesečja treba liječiti kao da su uzrokovane jednom od triju najčešćih bakterija koje dolaze u obzir: stafilokok, pneumokok ili hemofilus influenzae. Na prva dva uzročnika djeluju koksacilin ili cefalosporini, a na hemofilus ampicilin ili amoksicilin + klavulanska kiselina. Danas se najčešće, do utvrđivanja uzročnika preporučuje neki od cefalosporina ili u kombinaciji s aminoglikozidom. Pneumonija s empijom, bez obzira na dob, do dobivanja mikrobiološkog nalaza, liječi se visokim dozama kloksacilina u kombinaciji a nekim od aminoglizda. Antimikrobno liječenje mora trajati barem tri ili četiri tjedna. [3]

## 13. Uloga medicinske sestre kod djece s pneumonijom

Proces zdravstvene njege prolazi kroz četiri osnovne faze.

- 1) Utvrđivanje potreba:
  - prikupljanje podataka
  - analiza podataka
  - definiranje problema
- 2) Planiranje:
  - utvrđivanje prioriteta
  - definiranje ciljeva
  - planiranje intervencija
  - izrada plana zdravstvene njege
- 3) Provođenje :
  - validacija plana
  - analiza uvjeta
  - realizacija
- 4) Evaluacija:
  - evaluacija cilja
  - evaluacija plana

Medicinska sestra procjenjuje pacijentovo stanje kako bi prepoznala potrebu za zdravstvenom njegom, zatim planira i provodi intervencije namijenjene zadovoljavanju tih potreba i na kraju provjerava jesu li pacijentove potrebe za zdravstvenom njegom zadovoljene.

Medicinska sestra prikuplja podatke, o pacijentu, koji moraju omogućiti točnu i cjelovitu ocjenu bolesnikova stanja i prepoznavanje problema u svrhu planiranja zdravstvene njege pacijenta.[8]

### **13.1. Zadaci medicinske sestre u provedbi dijagnostičkih i terapijskih postupaka**

Medicinska sestra sudjeluje u provedbi laboratorijskih pretraga kao što su pretrage krvi, bris ždrijela i nosa, mikrobiološka analiza sputuma, pulsna oksimetrija, spirometrija, alergološki testovi, tuberkulinski test i brojne druge pretrage s kojima se susrećemo.

Uz ciljane lijekove za liječenje nastale pneumonije (antibiotici), primjenjuje se i simptomatska terapija (hidracija, sekretolitici...), bronhodilatatori, antipiretici, kortikosteroidi i drugi.

Kako bi lijekovi mogli lokalno djelovati potrebno je provesti aspiraciju dinih putova aspiratorom. Vrlo važna je prohodnost nosa jer dijete ne zna ispuhati nos, osim aspiracije nosa treba redovito i kapati kapi za nos (kongestivi i fiziološka otopina). Budući da djeca ne mogu i ne znaju iskašljati sekret potrebno je drenirati dišne putove fizikalnim metodama.

Kisik se daje pomoću mekane oronazalne maske, nosnih nastavaka ili tubusa. Koncentracija kisika ne smije prijeći 40 vol%, djeci se daje 3-5 l kisika u minuti. [5]

## 13.2. Izgled i vitalni znakovi

Izgled ovisi o simptomima osnovne bolesti pacijenta. Koža može biti blijeda ili crvena, odnosno zažarena.

Zbog smanjenja zasićenosti krvi kisikom pojavljuje se cijanoza sluznica usta i jezika, te preiferna cijanoza okrajina.

Prsni koš može biti napuhan, proširen i pri otežanom disanju vidljiva upotreba pomoćne muskulature.

Disanje je često nepravilno, pri dispneji odnosno disanju s naporom dijete koristi pomoćnu muskulaturu, stenje, širi nosna krila, čuje se vizing. Dispneja može biti inspiratorna kada je otežan udah i prisutan stridor i ekspiratorna kada je otežan izdah koji je produljen i čujan.

Temperatura je povišena i visoka, potrebno ju je mjeriti svaka 4 sata. Puls može biti ubrzan ili usporen zbog toga ga je potrebno često mjeriti.[5,8]

<b><i>Intervencije</i></b>	<b><i>Obrazloženje</i></b>
Osigurati optimalne mikroklimatske uvjete u sobi (temperatura 20-24°C, vlažnost 60-70%), osigurati mirovanje	Suhi zrak nadražuje sluznicu i izaziva podražaj na kašalj, sobu treba često prozračivati. Svaka veća aktivnost umara, stoga treba osigurati mirnu igru u krevetu
Osigurati povišen položaj. Dojenče leži na jastuku s glavicom lagano zabačenom, ispod koljena smotati pelenu, a aspirator i kisik kraj kreveta	Povišen položaj olakšava disanje i iskašljavanje
Mjeriti vitalne funkcije i izlučine, te ih bilježiti.	Promatranjem i uočavanjem promjena vidi se da li bolest napreduje ili nastupa poboljšanje
Osigurati dobru osobnu higijenu, svaki dan kupati. Njega usne šupljine, prevencija naslaga, mazanje usnica kremom.	Pri febrilnim stanjima pojačani su znojenje i sušenje sluznica
Dojenče u tijeku dana nositi uspravno	Uspravan položaj pridonosi lakšem disanju
Osigurati dobru ventilaciju pluća, pospješiti iskašljavanje i provoditi postupke za održavanje prohodnosti dišnih putova	Sekret u dišnim putovima ugrožava respiratornu funkciju
Provoditi postupke antipireze fizikalnim metodama i antipireticima. Utopljanje pri tresavici i zimi	Temperatura se snizuje na subfebrilne vrijednosti
Pravilna hidracija ovisno o djetetovoj dobi	Tekućina je najbolje sredstvo za razrjeđivanje sekreta i njegovo iskašljavanje
Procjeniti bol. Pripremiti dijete za terapijske i dijagnostičke postupke	Smanjuje se strah i osigurava suradnja s djetetom
Primjeniti propisanu terapiju	Ordinirani lijekovi pospješuju izlječenje
Osigurati sigurnost djece, sprječavati intrahospitalne infekcije	Djeca su u bolnici pod povećanim rizikom od nepovoljnog djelovanja bolničkog okoliša

**Tablica 13.1.4** *Intervencije u zbrinjavanju bolesnika [Malčić, Ilić: Pedijatrija sa zdravstvenom njegom djeteta, Lj.Broz, M.Budisavljević, S.Franković: Zdravstvena njega 3]*

## 14. Cijepljenje protiv pneumokoka

Haemophilus influenzae B može izazvati teške bolesti, jedna od njih je i pneumonija. Postoji Hib vakcina kao monovalentno cjepivo, ali i u kombinaciji sa Di Te Per cjepivom. U Hrvatskoj se od 2008. godine uvodi cijepljenje protiv haemophilus influenzae B kombiniranim cjepivom protiv difterije, tetanusa, pertusisa, poliomijelitisa i haemophilus influenzae B (DtaP-IPV-Hib) i to kao primovakcinacija (s navršena 2 mjeseca života) i revakcinacija (s 4 i 6 Mjeseci života te tijekom 2.godine). [5]

Polisaharidno cjepivo sposobno je izazvati specifični imuni odgovor tek nakon dobi od dvije godine. U djece mlađe od dvije godine humoralni je odgovor na polisaharidne serotipove slab i nedostatan. Većina djece razvija protutijela na serotipove sadržane u cjepivu u roku od 2-3 tjedna od cijepljenja. Zaštitna razina protutijela održava se barem 5 godina.

Konjugirano cjepivo u upotrebi je tek od 2000. godine. Primjenjuje se u 4 doze nakon kojih više od 90% djece mlađe od dvije godine razvija protutijela na svih 7 serotipova sadržanih u cjepivu. Rutinsko cijepljenje djece mlađe od 24 mjeseca provodi se primovakcinacijom u 3 doze (s 2, 4 i 6 mjeseci), te revakcinacijom u dobi od 12 do 15 mjeseci. [10]



## 15. Zaključak

Dišni sustav je najotvoreniji ljudski organski sustav i u stalnoj je i izravnoj „komunikaciji“ s okolinom, s neprekidnom inhalacijom potencijalno inficiranoga zraka. Pneumonija je rijetka, ozbiljna bolest dišnog sustava. Višestruki mehanizmi obrane održavaju sterilnim donji dio dišnog sustava. Pojava kliničkih simptoma pneumonije upućuje na nedostatnu obranu ili slom obrambenih mehanizama, odnosno posebno virulentnog uzročnika.

Pneumonija je nekada bila vodeći uzrok smrtnosti u svijetu, unatoč učinkovitoj antibiotskoj terapiji i dalje ostaje važan uzročnik smrti i bolesti novorođenčadi. Danas su poznati brojni uzročnici pneumonija, poznata je epidemiologija, usavršena laboratorijska etiološka dijagnostika, a raspoložemo i antibiotskim lijekovima. Dijagnoza i liječenje pneumonija su i danas još uvijek veliki problem. Zbog mnoštva uzročnika i njihove različitosti potrebno je kliničku dijagnozu pneumonije upotpuniti dokazom uzročnika. U dijagnostičkom pristupu treba se voditi anamnestičkim podacima i kliničkom slikom bolesnika uz racionalizaciju dijagnostičkih i laboratorijskih pretraga.

Danas je općeprihvaćeno mišljenje i nepodjeljeno iskustvo da je među pneumonijama 50% i više atipičnih pneumonija. Ta se tvrdnja odnosi na pneumonije koje ne zahtijevaju hospitalizaciju, nego se liječe ambulantno, odnosno češće se pojavljuju u mlađim dobnim skupinama.

Budući da se većinom radi o maloj djeci koja još ne zna što je dovoljno dobro za njih same, savjetovanje roditelja je vrlo važno jer o njihovu znanju ovisi i zdravlje njihove djece. Roditelji trebaju znati održavati prohodnost nosa i pravilno kapanje u nos kao prevenciju upale uha i širenja bolesti na druge dijelove dišnog sustava. Roditeljima treba preporučiti da ne vode djecu u zadimljene i zatvorene prostore, kao što bi trebali i za vrijeme epidemija respiratornih virusa izbjegavati mjesta s mnogo ljudi. Treba ih podučiti i o štetnosti pušenja i utjecaju koje ono ima na djecu, također i o važnosti boravka djece na zraku.

## 15. Literatura

- [1] Vojko Rožmanić, Vladimir Ahel: Pneumonije u djece, Split, 2011.
- [2] Ilija Kuzman: Pneumonije, Zagreb, 1999.
- [3] [hrcak.srce.hr/file/28910](http://hrcak.srce.hr/file/28910), lipanj, 2015.
- [4] Laura S. Inselman: Pediatric pulmonary pearls, Philadelphia, 2001.
- [5] Malčić, Ilić: Pedijatrija sa zdravstvenom njegom djeteta, Zagreb, 2009.
- [6] D. Mardešić i suradnici: Pedijatrija, Zagreb, 2003.
- [7] [hrcak.srce.hr/file/63831](http://hrcak.srce.hr/file/63831) kolovoz, 2015.
- [8] Nada Prlić: Zdravstvena njega, Zagreb, 2006.
- [9] Ljiljana Broz, M. Budisavljević, S. Franković: Zdravstvena njega 3, Zagreb, 1999.
- [10] [hrcak.srce.hr/file/12418](http://hrcak.srce.hr/file/12418)

## Popis slika:

Slika 5.1. *Bakterijska, pneumokokna pneumonia*, Izvor: Ilija Kuzman, Pneumonije, Zagreb, 1999. ....7

Slika 10.1.2. *Pleuritis*, Izvor: Laura S.Inselman, Pediatric pulmonary pearls.....13

Slika 10.1.3. *Pleuralni izljev*, Izvor: Laura S.Inselman: Pediatric pulmonary pearls.....13

Slika 11.3.4. *Gram-pozitivni pneumokoki u iskašljaju*, Izvor:Ilija Kuzman, Pneumonije, Zagreb, 1999.....16