

# BRNHODILATATORI U VIRUSNOM BRNHOLITISU

---

**Volarić, Iva**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:379798>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-07**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Iva Volarić

PRIMJENA BRONHODILATATORA U VIRUSNOM BRONHIOLITISU

Diplomski rad

Rijeka, 2018. g.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Iva Volarić

PRIMJENA BRONHODILATATORA U VIRUSNOM BRONHIOLITISU

Diplomski rad

Rijeka, 2018. g.

Mentor rada: Prof.dr.sc. Srđan Banac, dr.med.

Diplomski rad ocjenjen je dana 13. lipnja 2018. u Rijeci pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv.prof.dr.sc. Sandro Dessardo, dr.med.

2. doc.dr.sc. Ana Milardović, dr.med.

3. doc.dr.sc. Đurđica Cekinović Grbeša, dr.med.

Rad sadrži 24 stranice, 0 slika, 2 tablice, 19 literaturnih navoda.

Sadržaj:

1. Uvod.....	6
2. Svrha rada.....	7
3. Pregled literature na zadanu temu .....	7
4. Definicija.....	7
5. Etiopatogeneza .....	8
6. Epidemiologija .....	9
7. Klinička slika i fizikalni nalaz.....	11
8. Dijagnoza .....	13
9. Diferencijalna dijagnoza .....	15
10. Pristup liječenju pacijenta s akutnim bronhiolitisom .....	16
11. Bronhodilatatori u terapiji .....	19
11.1. Terapija $\beta_2$ -agonistima .....	20
11.2. Terapija adrenalinom.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11.3. Terapija antikolinergicima .....	23
12. Zaključak.....	24
13. Sažetak .....	24
14. Summary .....	25
15. Literatura .....	26
16. Životopis.....	28

Popis skraćenica i akronima:

RSV - respiratorni sincicijski virus

PCR - polymerase chain reaction (lančana reakcija polimerazom)

NICE - National Institute for Health and Care Excellence

AAP - AmericanAcadaemy of Pedatrics

CPAP - continuous positive airway pressure

CPS – Canadian Paediatric Society

## 1. Uvod

Akutni virusni bronhiolitis je najčešći uzrok hospitalizacije djece u dobi ranog djetinjstva. To je bolest donjeg dišnog sustava koja zahvaća bronhiole. U prvoj godini života bronhiolitis će razviti otprilike jedna trećina dojenčadi, dok će do druge godine života njih 90% oboliti.

Najčešći uzročnik akutnog bronhiolitisa je respiratorni sincicijski virus (RSV), dok su ostali mogući uzročnici rinovirus, humani metapneumovirus, virusi influence-i, parainfluence, bocavirus i adenovirus. Većina dojenčadi i nakon preboljenja akutnog bronhiolitisa može imati simptome u vidu kašlja i opstrukcije u kasnijem djetinjstvu, katkad čak i do 13. godine života, sa povećanim rizikom razvoja astme (1-4).

U kliničkoj praksi postoje razni pristupi liječenju virusnog bronhiolitisa. Osnovna terapija je primjena kisika, hidracija i higijena nosa te se ista uvijek i provodi. Inhalacije hipertonične otopine natrijevog klorida (NaCl) se često primjenjuju u praksi i pokazale su se učinkovitima u olakšanju kliničkih simptoma. Lijekovi s bronhodilatatornim djelovanjem su također u upotrebi vjerojatno zbog sličnosti simptoma astmi. Oni su pokazali trenutno poboljšanje kliničke slike, međutim nisu smanjili vrijeme boravka djece u bolnici. Također, bronhodilatatori djeluju na opuštanje glatkih mišića bronha, što nije patofiziološki uzrok bronhoopstrukcije u bronhiolitisu, nego edem sluznice, nekroza stanica i stvaranje sluzi (2,3).

Zbog učestalosti ove bolesti u ranom djetinjstvu, a nespecifičnog i nedovoljno definiranog liječenja odlučila sam bolje proučiti utjecaj bronhodilatatornih lijekova na ishod akutnog bronhiolitisa u djece do 2. godine života.

## 2. Svrha rada

Cochrane analiza iz 2010. godine pokazala je trenutno poboljšanje kliničkih simptoma u pacijenata s akutnim bronhiolitisom kojima su se u terapiju uveli bronhodilatatori u odnosu na one koji su dobili placebo (2). Primjena inhalacijskog adrenalina preporuča se jedino kod teških oblika bolesti (5). S obzirom da manjka dokaza o učinku bronhodilatatora na simptome bronhiolitisa, odlučila sam to proučiti. Također, tražila sam u literaturi podatke o bronhodilatatornim lijekovima s različitim mehanizmom djelovanja kako bi vidjela ima li razlike u ishodu bolesti kod korištenja beta-2 agonista, antikolinergika i adrenalina.

## 3. Pregled literature na zadanu temu

Za potrebe ovog diplomskog rada od literaturnih izvora koristila sam knjigu pod nazivom Pedijatrija od autora Duška Mardešića i suradnika koja je izdana 2016. godine. Uz to, također sam se koristila internetskim izvorima sa stranice UpToDate.

## 4. Definicija

Bronhiolitis u širem smislu je klinički sindrom koji se javlja u djece mlađe od 2 godine, a karakteriziran je simptomima infekcije gornjeg dišnog sustava poput rinoreje, zajedno sa infekcijom donjeg dišnog sustava koja se očituje sipnjom ili krepitacijama. Uzrokovan je primarnom infekcijom ili reinfekcijom nekim od virusnih patogena, a iznimno ga može uzrokovati i bakterijski patogen poput bakterija *Mycoplasma pneumoniae*. Za potrebe kliničkih istraživanja, bronhiolitis se definira kao prva epizoda sipnje u djece mlađe od 2 godine koja imaju fizikalni nalaz nad plućima svojstven virusnoj infekciji a isključeni su



ostali mogući uzroci. Od ostalih uzroka visokotonskih polifonih zvižduka u ekspiriju u ranoj dječjoj dobi mogu se naći u podlozi astmatski napadaj i recidivni opstruktivni bronhitis (3,6).

Teški bronhiolitis se smatra onaj kod kojeg imamo trajno prisutne znakove dispneje (tahipneja, širenje nosnica, interkostalne retrakcije, stenjanje), hipoksiju (saturacija krvi kisikom <95%) koja je prisutna uz ostale znakove patnje djeteta, apneju i akutnu respiratornu insuficijenciju (3,6).

## 5. Etiopatogeneza

Najčešći uzročnik virusnog bronhiolitisa je respiratorni sincicijalni virus (RSV), koji pripada skupini pneumovirusa i porodici *Paramyxoviridae*, a detektira se u 41-83% pacijenata s bronhiolitisom (3).

Infekcija RSV-om se prenosi kapljicama sline koje se mogu prenijeti direktnim putem s inficirane osobe. Ili, češće, indirektno preko kontaminiranih sekrecija sa odjeće ili raznih predmeta (virus preživljava na glatkim površinama 24h, predmetima 6h, rukama 1h) te autoinokulacijom prenošenjem virusa s ruku na sluznicu nosa ili oka. Tako se najčešće zaraza širi intrahospitalno, a RSV je najvažniji uzročnik nozokomijalnih respiratornih infekcija.

Bronhiolitis uzrokovan RSV-om karakterizira upala i edem dišnih puteva, povećano stvaranje sluzi i nekroza epitelnih stanica bronhiola. Po dolasku u donji dišni sustav RSV ulazi u epitelne stanice i umnaža se, te potom dovodi do nekroze samih epitelnih stanica i disfunkcije cilija. Nekroza epitelnih stanica potiče upalnu reakciju organizma uz proliferaciju polimorfonuklearnih leukocita i limfocita. Na taj način sluznica dišnog puta postaje edematozna i pojačano izlučuje sluz. Stanični detritus koji se stvara zajedno sa sluzi opsturira bronhiole, što uzrokuje hiperinflaciju i atelektaze (6,7). Dojenčad u dobi od 2 do 8 mjeseci su najugroženija skupina za razvoj RSV-bronhiolitisa.

Sljedeći po učestalosti uzročnik bronhiolitisa je humani rinovirus. On također djeluje na epitelne stanice dišnih puteva i stvaranje mnogih medijatora upale poput citokina, kemokina i faktora rasta, a povezuje ga se i s razvojem astme u ranijoj dječjoj dobi. Trogodišnja multicentrična prospektivna studija je dokazala da 30% hospitalizirane djece s bronhiolitisom je imalo višestruku infekciju virusnim patogenima, od kojih je uz RSV najčešće pronađen humani rinovirus (3,8).

Od ostalih uzročnika bronhiolitisa spominju se još humani metapneumovirus, koronavirus, virus influence, virus parainfluence, humani bokavirus, enterovirusi i adenovirus. Neki od ovih virusa mogu istovremeno biti izolirani kod pacijenta, jer je poznato da postoje dvostruke i trostruke infekcije virusima u toku bronhiolitisa. Dok neki smatraju da bi višestruke infekcije trebale izazvati težu kliničku sliku, za sada ne postoje istraživanja koja bi to potvrdila (3,7).

## 6. Epidemiologija

Akutni bronhiolitis je sezonska bolest koja se najčešće javlja u zimsko doba godine, odnosno od studenog do svibnja mjeseca. Do druge godine života skoro sva djeca budu barem jednom inficirana RSVom. Većinom je to samoograničavajuća bolest koja iziskuje suportivnu terapiju u okruženju doma djeteta. Otprilike 1-2% djece s bronhiolitisom bude hospitalizirano, a od toga 5-10% ih ima potrebu za mehaničkom ventilacijom. Primarna infekcija izaziva obično težu kliničku sliku, za razliku od reinfekcije. Bronhiolitis značajno opterećuje zdravstvene sustave diljem svijeta. Odgovoran je za otprilike 128 000 hospitalizacija godišnje u Sjedinjenim Američkim Državama, s troškom od 1,73 milijuna američkih dolara. U Engleskoj se bilježi 37 200 slučajeva godišnje, s troškom od 83,8 milijuna funti (2-4).

Podneblje i klimatski uvjeti u kojima dijete živi se povezuju s prevalencijom RSV infekcija. Tako su RSV infekcije u područjima s puno padalina najčešće za vrijeme dugogodišnjeg perioda istih, a u krajevima s umjerenom klimom za vrijeme zimskih mjeseci. Čimbenik koji tada utječe na širenje RSV infekcije je boravak u zatvorenim prostorijama i kohortiranje ljudi. Također, udisanje hladnog i suhog zraka koje može smanjiti funkciju cilija i epitela sluznice dišnog sustava može utjecati na prijenos infekcije i težinu bolesti. Meteorološki uvjeti poput vlažnosti zraka i brzine vjetra pokazuju srednje jaku povezanost sa bronhiolitisom. Nadalje, zagađivači zraka poput ozona i plinova u prometu dovode do egzacerbacija respiratornih infekcija u djece mlađe od 5 godina. Udisanje duhanskog dima povećava vjerojatnost potrebe za hospitalizacijom i stupanj težine bolesti (7).

Veći rizik od teže kliničke slike je moguće da imaju dječaci u odnosu na djevojčice, kao što je to i s ostalim respiratornim virusnim infekcijama. Ova razlika može biti uzrokovana drugačijim razvitkom pluća i dišnih puteva te genetskim čimbenicima (7).

Čimbenici rizika koji utječu na razvoj teže kliničke slike akutnog bronhiolitisa uključuju prematuritet gestacijske dobi  $\leq 36$  tjedana, malu porođajnu težinu, dob manju od 12 tjedana, kroničnu plućnu bolest posebice bronhopulmonarnu displaziju, kongenitalne anomalije dišnog sustava, hemodinamski značajnu kongenitalnu bolest srca, imunodeficijenciju i neurološke bolesti (9).

Stopa smrtnosti od bronhiolitisa iznosi 2,9-5,3/100 000, međutim rizik od smrti se povećava ukoliko postoji podliježuća bolest ili rizični čimbenik (3).

## 7. Klinička slika i fizikalni nalaz

Klinička prezentacija obično započinje simptomima gornjeg dišnog sustava poput rinitisa, blage hunjavice i suhog kašlja koji obično potraju dva do tri dana. Pogoršanje kašlja je obično prvi znak zahvaćanja donjih dišnih puteva, nakon čega slijede znakovi ekspiratorne opstruktivne dispneje. Ti znakovi uključuju relativno produljenje ekspirija u odnosu na inspirij te sipnju (engl. *wheezing*). Daljnji simptomi koji se javljaju su tahipneja, povišena tjelesna temperatura, teškoće hranjenja i povećani rad disanja (3,4). Najčešći simptom RSV infekcija u dojenčadi i nedonoščadi su recidivirajuće apneje (2).

Fizikalnim pregledom može se čuti sipnja u ekspiriju i vidjeti znakovi povećanog rada disanja poput širenja nosnica, interkostalnih retrakcija i stenjanja. Perkusijom grudnog koša možemo utvrditi hipersonoran plućni zvuk radi akutne hiperinflacije pluća. Auskultatorni nalaz nad plućima kod bronhiolitisa je vrlo specifičan, a čine ga sitne krepitacije u inspiriju obostrano na velikom području toraksa. Krepitacije se javljaju u inspiriju kod eksplozivnog izjednačavanja tlaka proksimalno i distalno od opstrukcije bronhiola do koje je došlo u prethodnom ekspiriju. Također auskultatorno možemo čuti ubrzano i površno disanje, kratki inspirij i relativno produljen ekspirij s mnogo visokotonskih polifonih zvižduka. Zbog otežanog disanja dolazi do spuštanja dijafragme što pri fizikalnom pregledu može rezultirati palpabilnom jetrom i slezenom (3,4).

Ukoliko je bronhoopstrukcija toliko velika da dijete više ne može proizvesti ni produljeni ekspirij niti sipnju, disanje postaje jedva čujno uz mnogo krepitacija. Tada se pogoršava i opće stanje djeteta, ono postaje malaksalo, cijanotično, blijedo i poremećenog stanja svijesti. Zbog smanjenog disanja u krvi ćemo tada imati sniženi parcijalni tlak kisika a povišen parcijalni tlak ugljičnog dioksida (više od 8kPa), što je onda indikacija za intubaciju i primjenu nekog od oblika mehaničke ventilacije (3).

U većine zdrave djece, RSV-bronhiolitis prođe bez komplikacija. Međutim, djeca s teškim bronhiolitisom, prematurna dojenčad, novorođenčad mlađa od 12 tjedana, djeca s kardiopulmonalnom bolesti ili imunodeficijencijom su u povećanom riziku za razvoj komplikacija. Komplikacije uključuju dehidraciju, aspiracijsku pneumoniju, apneju, respiratorno zatajenje i sekundarnu bakterijsku infekciju (9).

Dehidracija se javlja radi povećane potrebe za tekućinom zbog povišene tjelesne temperature ili tahipneje, i smanjenog oralnog unosa zbog otežanog disanja, a rjeđe i povraćanja. Znakovi dehidracije su suhe sluznice, uvučena velika fontanela, smanjena diureza i ubrzana srčana akcija. U tom slučaju potrebno je intravenski nadoknaditi tekućinu ili postaviti nazogastričnu sondu. Do aspiracijske pneumonije može doći tijekom aktivnog bronhiolitisa, koja onda zahtjeva intenzivan nadzor i liječenje. Apneja kao komplikacija bronhiolitisa se javlja učestalije u prerano rođene novorođenčadi i onih koji su mlađi od 2 mjeseca, a neovisno o patogenu koji je uzrokovao bolest. Apneja povećava rizik od respiratornog zatajenja i rizik od potrebe za mehaničkom ventilacijom. Druga teška komplikacija je respiratorno zatajenje. U jednoj multicentričnoj studiji 14% od 684 dojenčadi hospitalizirane radi bronhiolitisa imalo je potrebu za mehaničkom ventilacijom bilo radi respiratornog zatajenja ili apneje.

Hipoksemijsko zatajivanje se javlja zbog sluzi koja opstruira bronhiole i atelektaza koje se stvaraju, a hiperkapnijsko zatajenje je povezano sa zamorom i obično zahtjeva dodatnu respiratornu potporu. Izuzevši upalu srednjeg uha, sekundarna bakterijska infekcija nije učestala u djece s RSV-bronhiolitisom. U devetogodišnjoj studiji koja je obuhvaćala 565 djece hospitaliziranih radi RSV infekcije samo je njih 1,2% razvilo sekundarnu bakterijsku infekciju, a bakterijsku pneumoniju njih 0,9%. Povećani rizik za sekundarnu bakterijsku infekciju imaju djeca koja su liječena u jedinici intenzivne njege a posebice ona koja su endotrahealno intubirana (9).

Indikacije za hospitalizaciju uključuju apneju, teškoće hranjenja, letargiju, dehidraciju, perzistentnu hipoksemiju manju od 95% pri udisanju sobnog zraka (koja se svakako treba sagledati u kontekstu ostalih simptoma), srednji do teški respiratorni distress koji se manifestira širenjem nosnica, interkostalnim, subkostalnim ili suprasternalnim retrakcijama, tahipnejom >70 respiracija u minuti, dispnejom ili cijanozom (6). Ovdje spadaju i nedovoljno uzimanje tekućine na usta (50-75% uobičajenog unosa) i nemogućnost roditelja da brinu o djetetu kod kuće (2,6). U multicentričnoj studiji o hospitalizaciji djece mlađe od 2 godine s bronhiolitisom dobiven je zaključak da je prosječno trajanje hospitalizacije bilo 2 dana. Duljina boravka u bolnici može biti kraća kod bronhiolitisa uzrokovanih rinovirusom, a duža kod djece RSV-rinovirus koinfekcijom. Respiratorni status se obično poboljša tijekom 2 do 5 dana, međutim sipnja može potrajati kod neke djece i do tjedan i više dana (9).

Povijest bolesti djeteta i fizikalni pregled nam uvelike pomažu razlikovati virusni bronhiolitis od bilo kojeg drugog uzroka zahvaćenosti donjih dišnih puteva bolešću, i također odrediti težinu bolesti (4). Trajanje bolesti ovisi o dobi djeteta, težini bolesti, prisutnosti čimbenika rizika i uzročnom agensu. Virusni bronhiolitis je obično samoograničavajuća bolest, i većina djece koja ne bude hospitalizirana se u potpunosti oporavi unutar 28 dana (9).

## 8. Dijagnoza

Dijagnostika akutnog bronhiolitisa se temelji na kliničkoj slici koja uključuje simptome virusne infekcije gornjeg dišnog sustava, povećani respiratorni rad koji se očituje tahipnejom, širnjem nosnica, interkostalnim retrakcijama, nadalje sipnju i krepitacije obostrano nad prsnim košem u djece mlađe od 2 godine (9). Virus se može dokazati u ispirku ili aspiratu nazofarinksa, aspiratu traheje ili bronhoalveolarnom lavatu, no rutinski se ne provodi testiranje na specifični virus, jer rezultati nemaju utjecaja na terapiju akutnog bronhiolitisa.

Iznimka su djeca koja primaju profilaksu RSV-bronhiolitisa palivizumabom, kod kojih, ako se potvrdi infekcija RSV-om, nakon primljenih 3 ili pet doza palivizumaba, prekida se profilaktička terapija jer se smatra da su tada jako male vjerojatnosti da će se dogoditi sekundarna RSV infekcija u istoj godini (10). Ukoliko je etiološka dijagnoza ipak neophodna (na primjer za izolaciju hospitaliziranih pacijenata, ukoliko će nam rezultati potvrditi ili opovrgnuti započinjanje antibiotske terapije) onda se rade molekularna ispitivanja aspirata ili ispirka nazofarinksa koja uključuju PCR (lančana reakcija polimerazom), detekciju antigena, imunofluorescenciju ili kultivaciju (6,9).

Na rendgenskoj snimci grudnih organa u djeteta s bronhiolitisom vidi se akutna hiperinflacija pluća, atelektaze, spuštene dijafragme i horizontalno položena rebra, međutim ne radi se rutinski jer dovodi do veće upotrebe antibiotika iz razloga što slika može izgledati poput pneumonije, nepotrebnog zračenja djeteta i nepotrebnih troškova. Rendgensku snimku grudnih organa preporuča se napraviti u djece s tjelesnom temperaturom višom od 39°C, jednostranim auskultatornim i kliničkim nalazom te u djece teškog općeg stanja (2,3).

Pulsna oksimetrija se često upotrebljava kao dijagnostička metoda za dokaz hipoksemije, međutim istraživanja su pokazala da je dovela do povećanja broja hospitalizacija i duljine ostanka u bolnici (7). Intermitentna hipoksemija je moguća u hemodinamski stabilne djece s bronhiolitisom i postavlja se pitanje da li bi snižena saturacija krvi kisikom trebala biti jedini parametar za primitak djeteta u bolnicu. Randomizirano istraživanje u Kanadi pokazalo je smanjenje broja hospitalizacija sa hitnog trakta a bez povećanja broja ponovnih posjeta bolnici kada je pulsni oksimetar pokazivao za 3% veću vrijednost od stvarne vrijednosti. Slično istraživanje u Ujedinjenom Kraljevstvu je pokazalo da smanjenje praga za početak primjene kisika sa 94% na 90% je rezultiralo ranijim otpustom iz bolnice a s jednakim ishodom bolesti. Stoga je vrijednosti pulsnog oksimetra potrebno promatrati u sklopu općeg stanja pacijenta (7).

Laboratorijska analiza krvi i urina ne radi se rutinski u djece s bronhiolitisom. Ozbiljna bakterijska infekcija, bakterijemija i meningitis su jako rijetki kod pacijenata s bronhiolitisom. Uzimanje uzoraka krvi se radi jedino kod teških stanja i septičnih pacijenata. Urinarne infekcije kod djece s bronhiolitisom su češće nego bakterijemija i meningitis, s učestalošću od 1% do 7% (7). Analiza urina i urinokultura se uzimaju kod dojenčadi mlađe od 60 dana sa vrućicom i starije djece s vrućicom i rizikofaktorima za razvoj urinarne infekcije (7).

## 9. Diferencijalna dijagnoza

U diferencijalnu dijagnozu akutnog bronhiolitisa ulaze razna akutna i kronična stanja koja zahvaćaju dišni sustav, poput recidivirajuće virusnom infekcijom inducirane sipnje, astme, pneumonije, kroničnih plućnih bolesti, aspiracije stranog tijela, kongenitalne srčane bolesti, srčano zatajenje i vaskularni prsten. Teški bronhiolitis može otkriti neku podliježeću bolest koja do tada nije otkrivena u djeteta. Klinički simptomi pomažu nam uvelike u razlučivanju između ovih stanja, a za ostalo se možemo poslužiti radiološkim i laboratorijskim analizama (9).

Recidivirajuće virusno inducirane sipnje je teško razlikovati od bronhiolitisa pogotovo ako se radi o prvoj takvoj epizodi. Potrebno je saznati je li već ranije dijete imalo takve epizode, astmatske napadaje, ekceme i da li u obitelji ima atopičara, jer bi nam to onda upućivalo da se radi o astmi (9).

U male djece može biti teško razlikovati i bakterijsku pneumoniju od virusnog bronhiolitisa zbog sličnosti kliničke slike. Kod upale pluća dijete bi ipak trebalo biti lošijeg općeg stanja i jako povišene tjelesne temperature (9).



Kod djece sa recidivirajućom sipnjom, ponavljajućim aspiracijama, stridorom i ponavljajućim respiratornim infekcijama treba posumnjati radi li se o podležućoj kroničnoj plućnoj bolesti koja do tada nije prepoznata. Bronhiolitis će u tom slučaju obično biti težeg stupnja i zahtjevati će produljeno bolničko liječenje (9).

Kongenitalna srčana bolest (engl. *congenital heart disease*; CHD) očitovat će se i simptomima poput nenapredovanja u rastu i razvoju djeteta, znakovima slabe periferne perfuzije (bljedilo kože i sluznica ili kongestija), patološkog srčanog šuma i galopnog ritma. Klinička slika bronhiolitisa u bolesnika sa CHD će također biti teška i biti će potrebno duže liječenje te, ako se radi o prvoj epizodi bronhiolitisa, i dodatna dijagnostika kako bi otkrili o kojoj se podležućoj bolesti radi (9).

#### 10. Pristup liječenju pacijenta s akutnim bronhiolitisom

Terapija akutnog bronhiolitisa je u kliničkoj praksi vrlo raznolika. Smjernice Britanskog nacionalnog instituta za zdravlje i skrb (National Institute for Health and Care Excellence; NICE) i Američkog pedijatrijskog društva (American Academy of Pediatrics; AAP) preporučuju minimalne terapijske intervencije, odnosno simptomatsku potpurnu terapiju. Ona obuhvaća primjenu kisika, hidraciju, aspiraciju sekreta i higijenu nosa (2).

Terapija kisikom primjenjuje se kod pacijenata sa saturacijom krvi kisikom manjom od 92% prema NICE smjernicama, i 90% prema AAP smjernicama (2). Od ostalih oblika respiratorne potpore, može se kod težih stanja djeteta koristiti sustav za terapiju s visokim protokom kisika putem nosne kanile, CPAP (engl. *continuous positive airway pressure*) sustav oksigenacije ili endotrahealna intubacija (6).

Nadoknada tekućine je jednako važna u pacijenata s bronhiolitisom jer, isti, osim što imaju povećane potrebe za istom zbog tahipneje, vrućice i rinoreje, imaju i smanjeni peroralni unos zbog otežanog hranjenja. U blažim slučajevima je dovoljno uzimanje tekućine na usta, međutim kod djece koja oralnim putem ne mogu priskrbiti dovoljan unos tekućine, nadoknada iste može se vršiti intravenskim putem ili putem nazogastrične sonde (2,6). Randomizirano kontrolirano ispitivanje iz 2013. godine koje je provedeno na dojenčadi starosti 2-12 mjeseci koji su bolovali od bronhiolitisa pokazalo je da su oba načina primjene tekućine jednako učinkovita i sigurna. Kod intravenskog načina davanja tekućine potrebno je pratiti diurezu, status elektrolita u krvi i ograničiti unos tekućine na dovoljan volumen potreban dobi i stanju djeteta (2).

Higijenu nosa potrebno je raditi kod djece koja zbog sekreta u gornjim dišnim putevima imaju poteškoće hranjenja. NICE smjernice preporučuju sukciju iz nazofarinksa kod djece koja su u respiratornom distresu i onih koji imaju poteškoće hranjenja (2).

Dok simptomatska terapija ostaje primarna u liječenju bronhiolitisa, mnoge studije su istraživale utjecaj hipertonične otopine natrijeva klorida (NaCl), te nekih skupina lijekova poput kortikosteroida, bronhodilatatora i antibiotika, te ribavirina na olakšanje simptoma (2,6).

O utjecaju hipertonične otopine NaCl na olakšanje simptoma bronhiolitisa su provedena dva multicentrična, randomizirana kontrolirana klinička pokusa u Nizozemskoj i Velikoj Britaniji, te su oba pokazali da nema razlike u trajanju hospitalizacije i dužini primjene kisika između dojenčadi s bronhiolitisom koja su inhalirala hipertoničnu otopinu NaCl i one dojenčadi koja su inhalirala fiziološku otopinu (1,11). Patofiziološki, inhalacija 3-6% otopine NaCl dovodi do smanjenja edema sluznice bronhiola, smanjenja gustoće sekreta i poboljšanja mukocilijarne funkcije (11). Ona pogoduje trenutnom poboljšanju kliničkog nalaza pa se ipak još uvijek primjenjuje u bolnicama (3).

Kortikosteroidi su također bili široko istraživani kao mogući terapijski pristup, ali za sada nisu pokazali nikakve pozitivne učinke u djece s bronhiolitisom (2). Podaci iz dva multicentrična istraživanja dokazali su da kortikosteroidi sami ne smanjuju broj hospitalizacija, što je Cochrane analiza iz 2013. godine i potvrdila. Neki radovi pokazuju moguć pozitivan učinak kortikosteroida u terapiji akutnog bronhiolitisa u djece i odraslih s bronhopulmonalnom displazijom te u djece s pozitivnom osobnom ili obiteljskom anamnezom na atopiju, međutim potrebna su dodatna istraživanja koja bi potvrdila tu tezu (7).

Uzroci prevelike upotrebe antibiotika u djece s bronhiolitisom su vjerojatno prisutnost vrućice, mlađa dob pacijenata, briga o neprepoznatoj sekundarnoj bakterijskoj infekciji i teškoće u razlikovanju atelektaza od upalnih konsolidacija na rentgenskoj snimci pluća. Zna se da je bronhiolitis virusom uzrokovana bolest tako da upotreba antibiotika dovodi jedino do povećanog troška liječenja i porasta antimikrobne rezistencije. Antibiotici bi se trebali koristiti jedino u slučaju razvoja bakterijske superinfekcije. Dva randomizirana pokusa dokazala su da nije bilo razlike u trajanju hospitalizacije, potrebe za kisikom i potrebi ponovne hospitalizacije kod djece s akutnim bronhiolitisom koja su primala azitromicin u odnosu na placebo grupu (7).

Ribavirin kao antivirusni lijek se za sada nije pokazao kao lijek izbora kod bronhiolitisa i manjka nam dokaza o njegovoj učinkovitosti (2).

Fizioterapijske mjere koje bi uključivale perkusiju grudnog koša ili vibrator nisu pokazale poboljšanje kliničke slike u djece s bronhiolitisom, smanjenje trajanja hospitalizacije, niti smanjenje potrebe za kisikom. Dapače, fizikalna terapija se u ove djece ne preporučuje jer postoji briga da bi fizioterapija mogla povećati distres i agitiranost u djeteta (2,3).

Zbog sličnosti patogeneze astme i bronhiolitisa, bronhodilatatori su smatrani lijekovima koji bi trebali olakšati simptome pacijenata s bronhiolitisom (2). Cochrane analiza 30

randomiziranih kontroliranih pokusa iz 2014. godine dovela je do zaključka da primjenom bronhodilatatora u terapiji bronhiolitisa ne dolazi do značajnog poboljšanja saturacije krvi kisikom, ne skraćuje se vrijeme hospitalizacije pacijenata, broj hospitalizacija niti vrijeme do rezolucije bolesti (12). Međutim, Cochrane analiza iz 2010. godine pokazala je ipak trenutno poboljšanje kliničkih simptoma u pacijenata kojima su se u terapiju uveli bronhodilatatori uspoređujući one koji su dobili placebo (2).

## 11. Bronhodilatatori u terapiji

2016. godine Carande E.J. i suradnici su anketirali doktore medicine članove Europske zajednice za pedijatrijske infektivne bolesti o dijagnostici i terapiji koju primjenjuju kod djece s RSV bronhiolitisom. Odazvalo se samo 12% liječnika, a rezultati su pokazali da se od 1995. do 2015. godine smanjila upotreba bronhodilatatora za 13%, međutim i dalje su korišteni u velikoj mjeri unatoč ne postojanju znanstvenih dokaza za isto (13).

Rutinski se ne preporuča primjena bronhodilatatora kod djece s RSV bronhiolitisom. Unatoč kratkoročnom poboljšanju kliničkog statusa, nemaju pozitivnog učinka na trajanje hospitalizacije, saturaciju krvi kisikom, potrebu za hospitalizacijom niti vrijeme do rezolucije bolesti. Njihova upotreba povećava troškove liječenja i rizik od nuspojava poput tahikardije i tremora (4,14).

Unatoč navedenim znanstvenim dokazima o nekorisnosti bronhodilatatora kod virusnog bronhiolitisa, mnogi liječnici ih i dalje koriste. Plint A.C. i suradnici su poslali elektroničkim putem anketne listove u 15 pedijatrijskih hitnih traktova u Kanadi a pitanja su bila o njihovom terapijskom pristupu bronhiolitisu. Rezultati su pokazali da ih većina (njih 66,5%) daje bronhodilatatore na probu djeci s bronhiolitisom, a otprilike podjednako biraju između salbutamola i adrenalina. Od onih koji propisuju salbutamol, većina ih je odgovorila da je to

zato što djeca mogu nastaviti kod kuće dalje uzimati terapiju, a razlog onih koji daju adrenalin je taj što misle da medicinska literatura preporuča njega pred salbutamolom (15).

Prekomjernu upotrebu bronhodilatatora kod teškog bronhiolitisa primjetila je i skupina španjolskih liječnika u prospektivnoj multicentričnoj studiji koja je obuhvatila 15 pedijatrijskih jedinica intenzivnog liječenja u Španjolskoj (16).

Klinički značaj davanja inhalatornih bronhodilatatora u djece s akutnim bronhiolitisom eventualno se može naći u djece s prethodno registriranim bronhospazmima (AAP 2006), dok u drugim slučajevima njihovo davanje nije indicirano.

#### 11.1. Terapija $\beta_2$ -agonistima

Retrospektivna analiza liječene djece mlađe od godinu dana hospitalizirane zbog akutnog bronhiolitisa duže od 24 sata u Sveučilišnoj bolnici u Splitu u periodu od siječnja 2011. godine do prosinca 2015. godine pokazala je da je 74,5% djece primilo inhalacijski bronhodilatator u terapiji, i to salbutamol (17).

Postoje studije na vanbolničkim pacijentima koje pokazuju poboljšanje kliničkog statusa ili saturacije krvi kisikom nakon primjene  $\beta_2$ -agonista. Dvije studije pokazale su trenutno poboljšanje i kliničkog statusa i saturacije krvi kisikom nakon 2 tretmana s nebuliziranim salbutamolom. Dok su Klassen T.P. i suradnici pokazali pozitivan učinak salbutamola na poboljšanje kliničkog statusa 30 minuta nakon primjene istoga, isti učinak nije dokazan u istraživanju Gadowski A.M. i suradnika koji su grupu koja je primala salbutamol uspoređivali s grupom pacijenata koja je primala placebo u terapiji (18). Studije na hospitaliziranim pacijentima nisu pokazale promjenu u kliničkoj slici koja bi opravdala rutinsku upotrebu salbutamola u terapiji bronhiolitisa. Dobson J.V. i suradnici su proveli randomizirano kliničko ispitivanje na djeci hospitaliziranoj radi srednje teškog bronhiolitisa. U svom istraživanju nisu

uspjeli dokazati brži oporavak ili poboljšanje kliničke slike kod primjene salbutamola (18). U konačnici, Cochrane analiza 30 randomiziranih kontroliranih ispitivanja pokazala je da se primjenom salbutamola ne poboljšava saturacija krvi kisikom, ne skraćuje vrijeme hospitalizacije pacijenata, broj hospitalizacija nakon vanbolničke primjene niti vrijeme do rezolucije bolesti (12). Tablica br.1 prikazuje nacionalne smjernice liječenja bronhiolitisa  $\beta_2$ -agonistima (7).

Tablica br.1. Smjernice za upotrebu  $\beta_2$ -agonista u liječenju bronhiolitisa po pojedinim državama.

DRŽAVE	PREPORUKE
Ujedinjeno Kraljevstvo 2015.	ne preporuča se
Sjedinjene Američke Države 2014.	ne preporuča se
Kanada 2014.	ne preporuča se
Italija 2014.	ne preporuča se rutinski; može se napraviti pokus s pažljivim monitoriranjem pacijenta
Španjolska 2010.	ne preporuča se rutinski; može se napraviti pokus s pažljivim monitoriranjem pacijenta
Francuska 2013.	ne preporuča se kod prve epizode sipnje; razmotriti u slučaju ponovljene sipnje, ovisno o povijesti atopije, povijesti bolesti i kliničkoj manifestaciji

## 11.2. Terapija adrenalinom

Adrenalin je  $\alpha$  i  $\beta$ -adrenergički agonist. Njegov učinak na  $\alpha$  receptore dovodi do vazokonstrikcije i smanjenja edema dišnih puteva, čime se objašnjava njegova primjena kod bronhiolitisa (5).

Smjernice Američke pedijatrijske akademije iz 2014. g. ne preporučuju primjenu adrenalina kod bolničkih pacijenata (10). Kanadska studija iz 2002. godine koja je proučavala duljinu boravka u bolnici 149 djece mlađe od 12 mjeseci sa prvom epizodom akutne respiratorne infekcije i sipnje, pokazala je neučinkovitost primjene adrenalina u duljini hospitalizacije u odnosu na primjenu salbutamola ili placeba. Wainwright C. i suradnici su napravili sličnu studiju u Australiji na 194 pacijenata s bronhiolitisom. Niti oni nisu uspjeli dokazati statistički značajnu razliku u onih koji su primili adrenalin i onih koji su primili placebo u terapiji. Stoga stoji suglasje da se nebulizirani adrenalin kod bolničkih pacijenata može primijeniti jedino u slučaju teške kliničke slike koja uključuje značajno povećanu frekvenciju disanja, retrakcije rebara i sniženu saturaciju krvi kisikom, i to u jednoj dozi, te pratiti dolazi li do kliničkog poboljšanja. Ako isti izostaje, daljnje doze se ne primjenjuju (5).

Cochrane analiza iz 2011. godine uključila je 5 studija provedenih na sveukupno 995 djece koja su primila nebulizirani adrenalin ili placebo u Jedinici hitne medicine. Rezultati su pokazali da djeca koja su primila nebulizirani adrenalin prvi dan nakon posjete hitnom traktu su imala znatno manji broj hospitalizacija u odnosu na placebo grupu, međutim broj hospitalizacija među grupama se izjednačio 7. dan od posjete Jedinici hitne medicine (5).

U jednoj američkoj studiji koja je obuhvaćala do tada zdravih 65 pacijenata u dobi od 6 tjedana do navršene 2 godine zaprimljenih u bolnicu s dijagnozom bronhiolitisa uspoređen je učinak salbutamola, adrenalina i placeba. Jedna grupa pacijenata primila je 5 mg nebuliziranog adrenalina, druga jednako toliko salbutamola, a treća grupa placebo. Statistički značajna razlika uočena je između grupe koja je primala adrenalin i onih koji su primali placebo. Tako je 10 od 17 djece koje je primilo adrenalin hospitalizirano, a u placebo grupi njih je 16 od 25 primljeno u bolnicu (5).

Druga velika Kanadska studija podijelila je 20 800 pacijenata s bronhiolitisom na 4 grupe. Prva grupa je u terapiji primala nebulizirani adrenalin i deksametazon oralno, druga grupa

nebulizirani adrenalin i placebo oralno, treća grupa nebulizirani placebo i deksametazon oralno i četvrta grupa je dobila nebulizirani placebo i placebo oralno. Djeca koja su primila adrenalin i deksametazon pokazalo se da su imala manji broj hospitalizacija od onih koji su primili placebo do 7. dana od primjene kada razlika više nije bila statistički značajna. Primjena adrenalina ili deksametazona samostalno uspoređujući sa placeboom nije imala učinka na smanjenje broja hospitalizacija. Nebulizirani adrenalin stoga čini se ima prolazni učinak u prevenciji primitka djeteta u bolnicu i potrebne su novije studije koje bi potvrdile ove rezultate (5). Tablica br.2 prikazuje nacionalne smjernice liječenja bronhiolitisa adrenalinom (7).

Tablica br.2. Smjernice za upotrebu adrenalina u liječenju bronhiolitisa po pojedinim državama.

DRŽAVE	PREPORUKE
Ujedinjeno Kraljevstvo 2015.	ne preporuča se
Sjedinjene Američke Države 2014.	ne preporuča se
Kanada 2014.	ne preporuča se rutinski; može se napraviti pokus s pažljivim monitoriranjem pacijenta
Italija 2014.	ne preporuča se
Španjolska 2010.	ne preporuča se
Francuska 2013.	ne preporuča se

### 11.3. Terapija antikolinergicima

Antikolinergici poput ipratropij bromida mogu pozitivno djelovati na manji broj pacijenata s virusnim bronhiolitismom. Međutim, studije su pokazale da nema statistički značajnog poboljšanja u kliničkoj slici promatrajući cijele skupine pacijenata. Zbog toga se ne preporuča primjena antikolinergika samih niti u kombinaciji s  $\beta$ -agonistima (18,19).



## 12. Zaključak

Djeca s teškim bronhiolitisom koji podrazumijeva prisutnost respiratornih retrakcija, širenje nosnica, stenjanje, dispneju, cijanozu, tahipneju, letargiju, apneju, teškoće hranjenja i/ili hipoksemiju zahtjevaju bolničko liječenje. Ono se sastoji od suportivne terapije koja obuhvaća adekvatnu hidraciju, terapiju kisikom i respiratornu potporu ukoliko je potrebno. Farmakološki pripravci se ne koriste u liječenju virusnog bronhiolitisa, osim ako se ne radi o teškom obliku (6).

Rutinski se bronhodilatatori ne primjenjuju radi znanstvenih dokaza koji negiraju njihov pozitivan učinak kod djece s bronhiolitisom. Međutim, mogu se dati kod djece s teškim oblikom bolesti u jednom navratu te se zatim prati klinički status djeteta. Ukoliko dođe do poboljšanja, bronhodilatatori se mogu primjenjivati svakih 4 do 6 sati sve dok se ne popravi respiratorni status pacijenta, kada se ukida njihova primjena. Također se rutinski ne preporuča terapija kombinacijom bronhodilatatora i glukokortikoida (6). Antibiotici bi se trebali primjeniti jedino kod dokazane bakterijske superinfekcije (7). Fizioterapijske mjere isto se ne preporučuju izvoditi jer ne dovode do poboljšanja kliničkog statusa djeteta (2).

## 13. Sažetak

Akutni bronhiolitis najčešće uzrokuje RSV, a očituje se simptomima infekcije gornjeg dišnog sustava na koje se postupno nadovezuju simptomi infekcije donjeg dišnog sustava a to su sipnja i kreptacije. Tipično se pojavljuje u djece mlađe od 2 godine. Većina pacijenata se liječi u kućnim uvjetima, dok manji broj njih zahtjeva hospitalizaciju (6).

Terapija virusnog bronhiolitisa temelji se na simptomatskim potpornim mjerama. One uključuju primjenu kisika, hidraciju, aspiraciju sekreta i higijenu nosa (2). Inhalacija hipertonične (3-6%) otopine NaCl čini se da ipak dovodi do poboljšanja kliničkih simptoma,

pa se još uvijek primjenjuje u terapiji (3). Primjena glukokortikoida nije indicirana kod djece s bronhiolitisom jer nedostaje znanstvenih dokaza o njihovoj učinkovitosti (2).

Cochrane analiza 30 randomiziranih kontroliranih ispitivanja pokazala je da se primjenom salbutamola ne poboljšava saturacija krvi kisikom, ne skraćuje vrijeme hospitalizacije pacijenata, broj hospitalizacija nakon vanbolničke primjene niti vrijeme do rezolucije bolesti (12). Međutim, neke studije su pokazale trenutno poboljšanje kliničke slike pa se stoga može primjeniti kod teškog bronhiolitisa (6). Nebulizirani adrenalin zbog mogućih nuspojava i kratkoročnog djelovanja se ne primjenjuje u kućnim uvjetima, međutim može se primjeniti kod teškog bronhiolitisa u nadzoru liječnika (5,18). Terapija antikolinergicima kao bronhodilatatora u bronhiolitisu nema znanstveno uporište (18).

Ključne riječi: bronhodilatatori, bronhiolitis, beta-2 agonisti, adrenalin, terapija

#### 14. Summary

Acute bronchiolitis is most commonly caused by RSV, and is characterized by symptoms of infection of upper respiratory tract leading to symptoms of lower respiratory tract infection that include wheezing and crackles. It typically occurs in children under two years of age.

Patients are mostly treated at home, but few of them require hospitalization (6).

Therapy of viral bronchiolitis is based on supportive care. Supportive care includes provision of oxygen, fluid management, aspiration and nasopharyngeal suction (2). Inhalation of hypertonic saline leads to temporary clinical improvement, so it is still used as a therapy (3).

Administration of glucocorticoids is not indicated in the treatment of bronchiolitis because of the lack of scientific evidence of its effectiveness (2).

The Cochrane report, that included 30 randomized controlled trials, concluded that treatment with salbutamol does not improve oxygen saturation, doesn't reduce hospital admission, doesn't shorten the duration of hospitalization and doesn't reduce the time to resolution of illness (12). However, some studies have proved temporary clinical improvement so it can be used in children with severe bronchiolitis (6). Nebulized adrenaline, due to potential adverse effects and short-term effect, is usually not used in the home setting, but may be considered in children with severe bronchiolitis under medical supervision (5,18). Therapy of bronchiolitis with anticholinergic agents doesn't have scientific approval (18).

Keywords: bronchodilators, bronchiolitis, beta-2 adrenergic agonists, adrenaline, therapy

## 15. Literatura

1. Everard ML, Hind D, Ugonna K, Freeman J, Bradburn M, Cooper CL, *et al.* SABRE: a multicentre randomised control trial of nebulised hypertonic saline in infants hospitalized with acute bronchiolitis. *Thorax*. 2014;69:1105-1112.
2. McNaughten B, Hart C, Shields M. Management of bronchiolitis in infants: key clinical questions. *Paediatrics and child health*. 2017;27:324-327.
3. Mardešić D i sur. *Pedijatrija*. 8. Izdanje, Zagreb, Školska knjiga, d.d., 2016.;761-764, 780-783.
4. Smith DK, Seales S, Budzik C. Respiratory Syncytial Virus Bronchiolitis in Children. *American Family Physician*. 2017;95:94-99.
5. Sakulchit T, Goldman RD. Nebulized epinephrine for young children with bronchiolitis. *Can Fam Physician*. 2016 Dec;62(12):991-993.

6. Piedra PA, Stark AR. Bronchiolitis in infants and children: Treatment, outcome, and prevention. UpToDate; 2017 (pristupljeno 20.10.2017.), dostupno na:  
<http://www.uptodate.com>
7. Florin TA, Plint AC, Zorc JJ. Viral bronchiolitis. *Lancet*. 2017;389(10065):211-224.
8. Prospective, multicenter study of viral etiology and hospital length-of-stay in children with severe bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012 Aug;166(8):700–706.
9. Piedra PA, Stark AR. Bronchiolitis in infants and children: Clinical features and diagnosis. UpToDate; 2017 (pristupljeno 20.10.2017.), dostupno na:  
<http://www.uptodate.com>
10. Nayak S. Bronchiolitis-Rationale for current recommendations for diagnosis and management. *Pediatric Infectious Disease*. 2015;7(4):97-101.
11. Teunissen J, Hochs AHJ, Vaessen-Verberne A, Boehmer ALM, Smeets CCJM, Brackel H, et al. The effect of 3% and 6% hypertonic saline in viral bronchiolitis: a randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2014;44:913-921.
12. Gadomski AM, Scribani MB. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;17(6):CD001266.
13. Carande EJ, Pollard AJ, Drysdale SB. Management of Respiratory Syncytial Virus bronchiolitis: 2015 survey of members of the European Society for Paediatric Infectious Diseases. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2016;2016:9139537.
14. Barr FE, Graham BS. Respiratory syncytial virus infection: Treatment. UpToDate; 2017 (pristupljeno 20.10.2017.), dostupno na: <http://www.uptodate.com>
15. Plint AC, Grenon R, Klassen TP, Johnson DW. Bronchodilator and steroid use for the management of bronchiolitis in Canadian pediatric emergency departments. *CJEM*. 2015;17(1):46-53.

16. Flores-Gonzalez JC, Mayordomo-Colunga J, Jordan I, *et al.* Prospective multicenter study on the epidemiology and current therapeutic management of severe bronchiolitis in Spain. *Biomed Research International*. 2017;2017:2565397.
17. Milić P, Sikirica M, Krželj V, Markić J. Characteristics of infants hospitalized with bronchiolitis at University Hospital of Split between 2011 and 2015. *Paediatr Croat*. 2017;61:53-8.
18. Lieberthal AS, Bauchner H, Hall CB, *et al.* Diagnosis and management of bronchiolitis. *Pediatrics*. Oct 2006;118(4):1774-1793.
19. Lexicomp, Inc. Ipratropium (oral inhalation): Pediatric drug information. UpToDate; 2017 (pristupljeno 03.05.2018.), dostupno na: <http://www.uptodate.com>

## 16. Životopis

Iva Volarić rođena je 29.10.1993. u gradu Rijeci. Pohađala je Osnovne škole „Scuola Elementare Gelsi“ i „Podmurvice“. U 8. razredu proglašena je učenicom generacije i upisala je Prvu riječku hrvatsku gimnaziju, opći smjer. Gimnaziju je završila s odličnim uspjehom i potom je upisala studij medicine na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Trenutno pohađa završnu godinu studija. Na petoj godini studija, van fakulteta upisala je učenje stranih jezika i položila razinu B2 engleskoga jezika i A2 talijanskoga jezika. U slobodno vrijeme, od prvog razreda osnovne škole, bavi se plesom te je bila članica raznih riječkih plesnih grupa. Zadnjih godinu dana volontira u udruzi „Portić“ kao teta pričalica koja odlazi jednom tjedno u dječju bolnicu i čita im priče za laku noć. Također volontira u fakultetskoj udruzi „Teddy Bear Hospital“ s kojom odlazi u dječje vrtiće igrati se s djecom doktora i pacijenata kako bi im smanjili strah

od bijele kute. Jednoga dana nada se biti doktorica medicine koja će svoje područje posla, bilo koje to bilo, raditi sa srcem.