

ABC OM

Sömnrelaterad andningsstörning hos barn

Sömnrelaterad andningsstörning kallas internationellt »sleep disordered breathing« (SDB) och innefattar allt från barn som snarkar mer än 3 nätter i veckan och sover oroligt till den allvarligare formen obstruktiv sömnapné (OSA) med tydliga andningsuppehåll. Snarkningsbiljudet kan ha olika karaktär, och symtomen vid obstruktiv sömnapné varierar med ålder. Prevalensen för sömnrelaterad andningsstörning är internationellt cirka 11 procent och för obstruktiv sömnapné cirka 1-4 procent [1]. Prevalensen för obstruktiv sömnapné varierar mellan olika etniciteter och åldrar, och incidensen är högst bland förskolebarn mellan 2 och 6 år och något högre hos pojkar [2]. Om barn med obstruktiv sömnapné går obehandlade kan det i svåra fall leda till allvarliga komplikationer såsom hypertoni, pulmonell hypertension, dålig viktutveckling, enures, koncentrations- och inlärningssvårigheter samt hjärnskador [3, 4]. Förekomst och omfattning av dessa komplikationer är dåligt undersökta. En amerikansk genomgång 2017 visade att risken för pulmonell hypertension hos barn med obstruktiv sömnapné varierade mellan 0 och 85 procent [5].

Den vanligaste orsaken till obstruktiv andningsstörning är trängsel i de övre luftvägarna, som ofta beror på snabb tillväxt av lymfoid vävnad under för-

Isabella Sjölander, doktorand, ST-läkare, öron-, näs- och halskliniken, Gävle sjukhus; Uppsala universitet
 ● isabella.sjolander@surgsci.uu.se

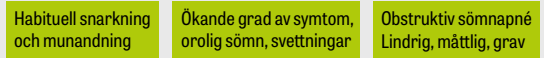
Danielle Friberg, docent, lektor, överläkare, öron-, näs- och halskliniken, Akademiska sjukhuset, Uppsala



Foto: Mostphotos

Den vanligaste orsaken till obstruktiv andningsstörning är trängsel i de övre luftvägarna.

Spektrum av sömnrelaterad andningsstörning



ÅLDERSBEROENDE SYMPTOM [26]

- 3-12 MÅNADER: Orolig sömn med mycket gråt, snarkning, dålig viktutveckling (failure to thrive)
- 1-3 ÅR: Ljudlig andning eller snarkning, orolig sömn, svettningar nattetid, nattskräck
- 4-6 ÅR: Regelbunden ljudlig snarkning, dregling under sömn, enures, koncentrations- och inlärningssvårigheter, dagtrötthet
- 7 ≤ ÅR: Regelbunden ljudlig snarkning, koncentrations- och inlärningssvårigheter, dagtrötthet

RISKFAKTORER

- Obesitas
- Neuromuskulära sjukdomar (muskelatoni)
- Tonsillhypertrofi
- Kraniofaciala missbildningar (retrognati, mikrognati, Pierre Robins sekvens, Treacher Collins syndrom, Chiari-missbildning)
- Downs syndrom
- Sicklecellanemi
- Prematur födsel
- Ålder < 3 år och/eller undervikt

NÄR REMITTERA TILL ÖNH-SPECIALIST?

1. Snarkning eller biljud på inandningen, oavsett tonsillstorlek. Symtom i stort sett varje natt, inte enbart vid övergående kort förkylningsperiod.
 2. Klar luftvägsträngsel (stora tonsiller), munandning (stor adenoid), stridorös inandning (patologi i luftstrupsingång).
 3. Riskfaktor för obstruktiv sömnapné
- Indikationen stärks vid några av följande symtom:**
4. Oförklarlig dålig tillväxt hos förskolebarn
 5. Koncentrationssvårigheter och inlärningssvårigheter
 6. Uttalat bettfel (högt gomvalv, korsbett)
 7. Enures av oklar genes

»Det finns därmed en risk både för under- och överbehandling av barn med sömnrelaterad andningsstörning.«

MEDICINENS ABC

● Medicinens ABC är en artikelserie där läkare under utbildning tillsammans med handledare beskriver vanliga sjukdomstillstånd, procedurer eller behandlingar som en nybliven specialist ska kunna handlägga självständigt.

Artiklarna ska ge praktisk handledning inom ett avgränsat område.

● Kontakta Jan Östergren (jan.ostergren@lakartidningen.se) för diskussion av valt ämne och upplägg innan skrivandet börjar.

skoleåldern, framför allt i form av adenoiden och tonsillerna. Sömnrelaterad andningsstörning drabbar i övrigt friska barn, men även barn med olika riskfaktorer. Ökad fettinlagring i svalget, nedsatt muskeltonus, underutvecklad underkäke och stor tunga ökar risken för trängsel i luftvägen under sömn då muskeltonus minskas i svalget. I övrigt friska barn med obstruktiv sömnapné har sällan koldioxidretention, men det kan förekomma hos barn med riskfaktorer.

Studier visar att barn med lindriga symtom och lindrig obstruktiv sömnapné inte behöver genomgå kirurgi, då det kan vara ett övergående tillstånd [6]. Samtidigt har barn med grav obstruktiv sömnapné hög komplikationsrisk, både av tillståndet och i samband med svalgkirurgi i narkos. Dessutom visade en svensk studie från 2016 ett stort mörkertal: 69 procent av föräldrarna till 35 barn med nattliga andningsbesvär hade inte sökt vård för detta [7]. Det finns därmed en risk både för under- och överbehandling av barn med sömnrelaterad andningsstörning.

Kunskapen om sömnrelaterad andningsstörning hos barn är otillräcklig både i samhället och bland vårdgivare i Sverige. Vi vill med denna artikel öka kunskapen samt påvisa svårigheterna med enbart klinisk undersökning för att diagnostisera och bedöma sjukdomens allvarlighetsgrad.

Utredning och diagnostiska alternativ

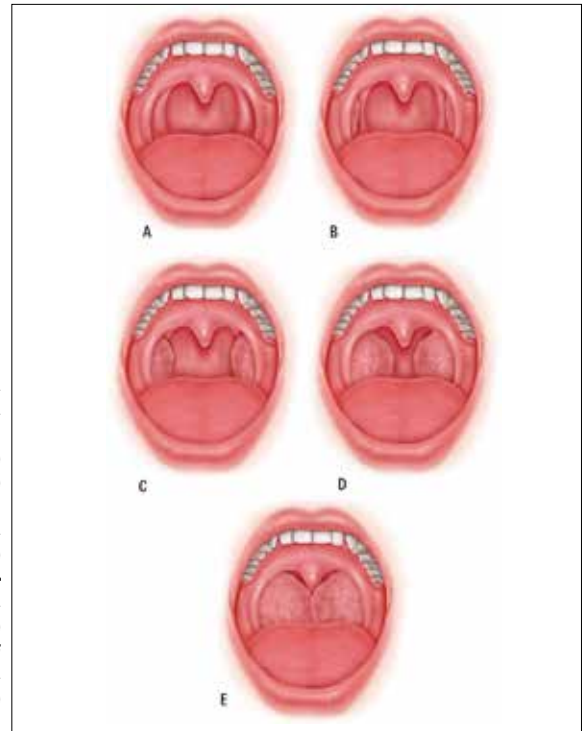
Utredningen av sömnrelaterad andningsstörning startar oftast hos barnavårdscentral eller allmänläkare. Barn med frekventa andningsbiljud under sömn, och/eller tillhörande riskgrupper, ska undersökas av läkare och vid behov remitteras till öron-, näs- och halsklinik. Vid läkarbesöket ska anamnes inhämtas med fokus på barnets nattliga besvär, men det är även av vikt hur barnet påverkas dagtid, exempelvis genom dagtrötthet och koncentrationssvårigheter. En tillväxtkurva bör bedömas för att fånga upp en tillväxthämning. Även övervikt är viktigt att ta hänsyn till, då det kan ge andra sömnbesvär (insomni, dygnsrytmstörningar) än sömnrelaterad andningsstörning, särskilt hos skolbarn [8].

Tonsillstorleken bedöms med en pannlampa och ett lätt tryck på tungan, med en skala 0 till 4 beroende på hur mycket vävnad som förtränger svalget. Tonsillerna behöver dock inte vara synligt förstörade, utan kan vara stora på djupet och penetrera epi- och hypofarynx. Storleken på adenoiden och tonsillerna korrelerar inte alltid med grad av andningsstörning, utan sambandet är multifaktoriellt [9]. Adenoidens storlek och utseende på larynx kan bedömas med flexibelt fiberskop av ÖNH-läkare. Det är informativt att titta på hårda gommen och bettet. Vid habituell munandning kan korsbett uppstå med högt gomvalv. Detta kan vara reversibelt efter adenoidektomi och/eller tandreglering.

För att säkert kunna ställa diagnosen obstruktiv sömnapné hos barn behöver barnets andning och sömn registreras med polysomnografi enligt internationella riktlinjer [10-12]. Med denna registrering fås ett obstruktivt apné-hypopné-index, det vill säga antal obstruktiva andningsuppehåll per sömtimme. Enligt American Academy of Sleep Medicine (AASM) [10] klassas en obstruktiv apné hos barn då andningsstörningen leder till en luftflödesreduktion med >90



Exempel på uttalad tonsillhyperplasi hos ett barn i vaket tillstånd.

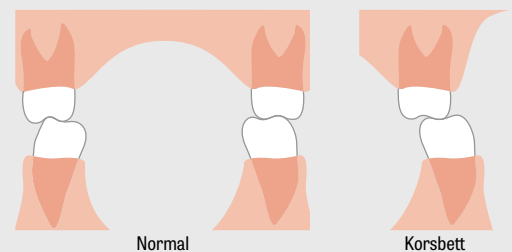


Gradering av tonsillstorlek enligt Friedmans skala.
 0. Inga tonsiller syns (A)
 I. Tonsillerna i fossa (B)
 II. Tonsillerna synliga utanför främre gombågarna (C)
 III. Tonsillerna sträcker sig mer än tre fjärdedelar mot mittlinjen (D)
 IV. Tonsillerna möts i mittlinjen och obstruerar helt (E)
 Från Friedman et al.

BRODSKYS GRADERINGSSKALA [28].

Grad av tonsillförstoring	Procentuell del av svalget blockerat av tonsillerna
1	<25
2	25-50
3	51-75
4	>75

Transversal relation mellan över- och underkäks-tandbågen



► Korsbett, ett bettfel som kan uppkomma av munandning på grund av adenoidhyperplasi.

procent under perioden för två andetag. En hypopné definieras som >30 procent flödesreduktion som antingen ger >3 procent syred saturation och/eller mikrouppvaknande (arousal). Barn ska i normala fall inte ha några obstruktiva andningsuppehåll.

I Sverige finns nationella indikationer för tonsilloperation vid obstruktiva besvär hos barn och ungdomar från 2009 [13]. Enligt dessa ska barnet bedömas med anamnes och klinisk undersökning, och om fynden stärker diagnosen obstruktiv sömnapné kan det vara tillräckligt för att besluta om operation. Vid osäkerhet rekommenderas nattlig observation/hemvideo.

Studier visar dock att anamnes tillsammans med klinisk undersökning är undermåligt för att fastställa diagnos av obstruktiv sömnapné: i en översiktsartikel var positivt prediktivt värde endast 56 procent gentemot polysomnografi [14]. Det finns heller ingen validerad metod avseende nattlig observation/hemvideo, och det saknas instruktioner för hur den bör genomföras. Har man inte tillgång till andningsregistrering föreslås att barnet filmas med bar överkropp mellan klockan 4 och 6 på natten, då barnen brukar ha REM-sömn och mer uttalade besvär. Filmen på minst två minuter, då barnet har mest besvär, visas för läkaren. Då bedöms andningsljud och indragningar i bröst-korg och hals som tecken på obstruktion i luftvägen. Filmen möjliggör även att skilja obstruktiva apnéer från centrala apnéer, vilka är ett annat (ibland helt normalt) tillstånd, där barn har andningsuppehåll utan att dra några andetag.

Det enda validerade frågeformuläret för barn med sömnrelaterade andningsbesvär som finns på svenska är OSA-18. Det mäter livskvalitet, men rekommenderas inte enskilt för att ställa diagnos, då totalsumman korrelerar dåligt med polysomnografi [15, 16]. OSA-18 kan i stället vara användbart vid utvärdering av behandlingseffekt. I de fall där läkaren är osäker på diagnos eller om riskfaktor föreligger rekommenderas internationellt andningsregistrering för korrekt diagnos och behandling.

Andningsregistreringar

Polysomnografi. Den bästa metoden för diagnostik av obstruktiv sömnapné hos barn under 18 år enligt amerikanska riktlinjer är polysomnografi [10, 17]. Registrering av andningen sker parallellt med sömnen. Sömnstadiet, sömntid och arousals utvärderas med EEG via 6 elektroder på hjässan, elektrookulografi för mätning av ögonrörelser samt elektromyografi för upptag av muskelaktivitet i underkäke och ben. Andningen registreras med pulsoximetri, andningsrörelser (bröst-korg, buk), nasalt luftflöde samt huvud- eller kroppsposition. Polysomnografi kan utföras inbyggande med videoupptagning eller i hemmet utan video.

Fördelen med polysomnografi är att man får information om exakt sömntid och andel arousals, samt att man fångar REM-sömnen, den period då barn oftast har andningsstörning. Nackdelen är att metoden är resurskrävande både vad gäller registrering och tolkning av kurvorna och därför i dag endast erbjuds i utvalda fall. Polysomnografi på inbyggande barn kan utföras på de flesta universitetssjukhus i Sverige, men görs oftast med annan frågeställning (till exempel narkolepsi). Eva Svanborg från Universitetssjukhu-

OBSTRUKTIV SÖMNAPNÉ. Gradering enligt obstruktivt apné-hypopné-index, det vill säga antal obstruktiva andningsuppehåll (2 uteblivna andetag) per sömntimme (jämförelse med gradering för vuxna).

Gradering	Obstruktivt apné-hypopné-index	
	Barn	Vuxna
Lindrig	1-4,9	>5
Måttlig	5-9,9	15-29
Grav	>10	>30

NATIONELLA INDIKATIONER FÖR TONSILLOPERATION VID OBSTRUKTIVA BESVÄR HOS BARN OCH UNGDOM [13]

Indikation för tonsilloperation föreligger om samtliga baskriterier är uppfyllda:

1. Snarkning och samtidig munandning
2. Tydliga andningsuppehåll och/eller orolig sömn med täta uppvaknanden
3. Tonsillförstoring

Om ett eller flera tilläggs-kriterier föreligger, minskar kravet på dokumentation av andningsuppehåll under sömn och/eller av störning av sömnen:

- Stort sömnbehov
- Dagtrötthet
- Uppmärksamhets- eller koncentrationssvårigheter
- Disciplinsvårigheter
- Humörsvängningar
- Hyperaktivitet
- Nattlig enures
- Svårigheter att svälja fast föda
- Dregling eller andra oralmotoriska problem
- Avvikande bettutveckling

Anmärkning: I sällsynta fall, framför allt hos yngre barn (< 2 år), kan andningsobstruktion, till och med apnéer, förekomma som orsakas av förstörade tonsiller men utan tydliga snarkningar. Operationsbehovet kan då vanligen fastställas genom nattlig observation/hemvideo. Snarkningar kombinerat med förhållandevis normalstora tonsiller kan förekomma och bör alltid utredas ytterligare med nattlig observation/hemvideo. Andra orsaker till snarkningarna, exempelvis förstörad adenoid eller medicinska orsaker till nästäppa, ska uteslutas och vid behov åtgärdas. Om övriga indikationer därefter kvarstår kan även i dessa fall tonsilloperation bli aktuell. Indikation för tonsilloperation bör hos dessa barn, liksom hos barn < 2 år, bedömas av ÖNH-specialist med särskild kompetens inom området.

INTERNATIONELLA REKOMMENDATIONER FÖR NÄR BARN BÖR REMITTERAS FÖR UTREDNING. (Polysomnografi, nattlig andningsregistrering) [10, 12].

- Riskgrupper (se ruta första sidan)
- Vid oklar diagnos och operationsindikation, till exempel när anamnes och status inte stämmer (små tonsiller och uttalade besvär)
- Efter svalgkirurgi vid fortsatta symtom eller riskfaktor
- Före behandling med CPAP, bettbehandling

set i Linköping skrev 2006 en artikel i Läkartidningen om vikten av att utreda nattlig andningsstörning hos barn och att det säkraste är nattlig polysomnografi på sömnlaboratorium [18]. På Karolinska universitetssjukhuset, Huddinge, undersöks sedan 2009 cirka 600 inläggande barn per år, med framför allt nattlig andningsstörning som indikation.

Nattlig andningsregistrering. En annan metod är nattlig andningsregistrering eller respiratorisk polygrafi, som vanligen utförs i hemmet på vuxna och tonåringar med misstänkt sömnapné. Nattlig andningsregistrering innefattar samma andningsregistrering som vid polysomnografi, men utan EEG och elektrookulografi. Elektromyografi kan läggas till. Fördelen är att den är enklare att tolka och mer tillgänglig i ambulansform än polysomnografi. Nackdelarna är dels att sömntiden uppskattas med ljud och andningsrörelser och kan bli inexakt, dels att arousals inte noteras, vilket kan ge falskt låga värden på obstruktivt apné-hypopné-index. Då gränsvärdena för obstruktiv sömnapné på barn är låga kan diagnosen lätt missas eller allvarlighetsgraden underskattas.

Hos förskolebarn rekommenderas inte andningsregistrering i hemmet, då det händer att de tar av den nasala luftflödesmätaren eftersom den stör [19]. Utförs registreringen inläggande kan personal hjälpa till att sätta tillbaka luftflödesmätaren. Tillägg av video ger bättre bedömning av bland annat sömntid. För detta behövs utökning av inläggande nattlig andningsregistrering.

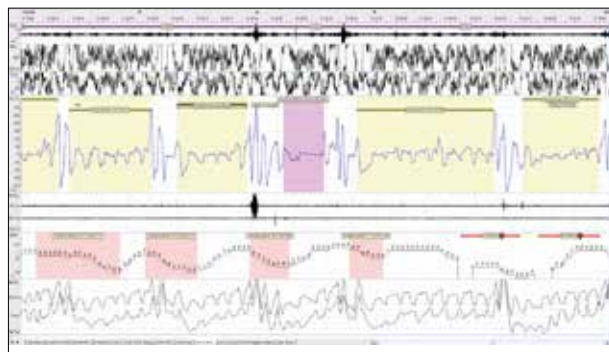
Det är även viktigt att bedöma saturationen. Saturation under 80 procent och/eller syrenedgångar på > 3 procent i »kluster« är tecken på grav obstruktiv sömnapné. Vid klinisk misstanke på hypoventilation, till exempel vid riskfaktorer, kan transkutan koldioxidmätning läggas till.

Behandling

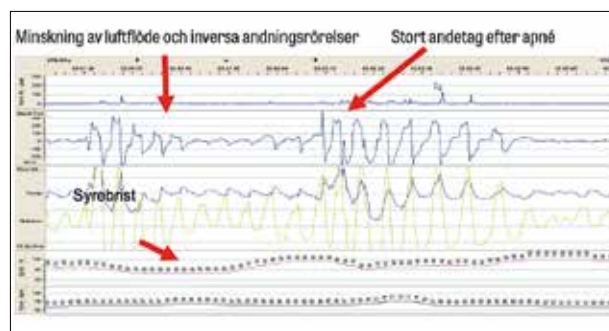
I Sverige utförs årligen cirka 10 000 tonsilloperationer, majoriteten på barn. Den vanligaste indikationen är snarkning/luftvägsobstruktion (cirka 50 procent). Enligt siffror från 2006 från Tonsilloperationsregistret blev 76 procent helt besvärsfria och 21 procent »ganska bra från besvären« vid enkätutvärdering 6 månader efter operation [13]. Standardbehandling internationellt vid måttligt till svår sömnrelaterad andningsstörning/obstruktiv sömnapné är adenotonsillektomi, där adenoiden skrapas och tonsillerna tas bort helt.

Vid tonsillotomi däremot resekeras endast den tonsillvävnad som sticker utanför gombågarna, det vill säga partiell resektion. I Sverige har adenotonsillotomi blivit allt vanligare då det ger likvärdigt behandlingsresultat, mindre smärta, lägre blödningsrisk och är bättre ur samhällsekonomiska aspekter [20-22]. Risken att tonsillerna återväxer hos barn under tre år bör dock beaktas.

Korrekt operationsindikation och bedömning av allvarlighetsgrad av sömnrelaterad andningsstörning är viktig för att inte utsätta barn för onödiga risker i samband med operation. Risken för efterblödning bedöms ligga på cirka 7 procent efter en tonsillektomi [23]. Barn med riskfaktorer såsom allvarlig obstruktiv sömnapné, hjärt-kärlsjukdom och astma löper större



Exempel på en polysomnografi från ett barn där andningsstörningar (hypopnéer och apnéer) sker under REM-sömn, med låg muskelaktivitet (submental elektromyografi). Repetitiva syrenedgångar (SpO_2) och inversa andningsrörelser (abdomen och torax).



Exempel på en nattlig andningsregistrering från ett barn som har tydliga apnéer och hypopnéer, vilka ger påverkan på andningsrörelser och syrenedgångar (SpO_2 -procent).



Tonsillektomi. Hela vävnaden med kapsel skrapas bort. Tonsillektomi utförs som standardingrepp när indikation är upprepade infektioner eller hos små barn (< 3 år) där risken för återväxt är stor. Fördel: liten risk för återväxt (endast om tonsillrest lämnats). Nackdel: mer smärta och större risk för blödning. Illustration: BladeMD



Tonsillotomi. Partiell resektion av vävnaden utanför främre gombågen. Tonsillotomi utförs på barn med indikation luftvägsobstruktion där man ser tonsiller som protruderar utanför gombågarna. Kapsel och lite vävnad på djupet sparas. Fördel: lindrigare ingrepp med mindre smärta och mindre risk för blödning. Nackdel: 5-10 procent behöver reopereras på grund av återväxt. Illustration: BladeMD

risk för postoperativa respiratoriska komplikationer och rekommenderas operation i slutenvård.

Om operation inte bedöms som lämplig behandling (till exempel vid lindriga symtom) kan man pröva nasala steroider som primär behandling till alla snarkande barn [24]. Nasala steroider bör även sättas in i väntan på utredning och operation, då det kan minska symtom och adenoidstorlek. Studier talar för att montelukast kan ha effekt vid lindrig obstruktiv sömnapné [25]. Barn med riskfaktorer som inte svarar på eller anses lämpliga för svalgkirurgi kan erbjudas övertrycksventilering med kontinuerligt positivt luftvägstryck (CPAP).

Konklusion

Sammanfattningsvis är sömnrelaterad andningsstörning och obstruktiv sömnapné hos förskolebarn både vanligt och kan vara farligt. Tillståndet kan dock behandlas framgångsrikt. Det är svårt att kliniskt bedöma allvarlighetsgrad och därmed besluta om adekvat behandling. Då polysomnografi är resurskrävande kan det av praktiska skäl vara lämpligt att börja med inläggande nattlig andningsregistrering. Svagheterna bör dock vara kända, och vid svårtolkat resultat rekommenderas polysomnografi. En nationell utökning av dessa registreringar på barn är nödvändig för en säkrare och mer jämlik vård. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen*. 2021;118:20075

KONSENSUS

De flesta är ense om att

- obstruktiv sömnrelaterad andningsstörning hos barn är vanligt förekommande och obehandlad kan leda till allvarliga komplikationer
- bedömning av barn med sömnrelaterad andningsstörning oftast sker med enbart anamnes och klinisk undersökning, vilket är osäkert och förenat med risker för barnet
- bästa metod internationellt för att ställa diagnosen obstruktiv sömnapné hos barn är polysomnografi
- ambulans nattlig andningsregistrering, som används rutinmässigt som diagnos för vuxna i Sverige, är mer osäker för barn
- barn med sömnrelaterad andningsstörning och förstorade tonsiller och/eller adenoid ofta behandlas framgångsrikt med svalgkirurgi.

Åsikterna går isär vad gäller

- om det är tillräckligt säkert att fortsätta med enbart anamnes, klinisk undersökning och eventuellt hemvideo för att välja ut vilka snarkande barn som ska opereras
- om nattlig andningsregistrering på förskolebarn är adekvat utredning, och i så fall om den bör utföras inläggande
- om polysomnografi och nattlig andningsregistrering ska utökas i Sverige för barn med sömnrelaterad andningsstörning, och i så fall hur och var.

REFERENSER

- Lumeng JC, Chervin RD. Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc*. 2008;5(2):242-52.
- Lundkvist K, Sundquist K, Li X, et al. Familial risk of sleep-disordered breathing. *Sleep Med*. 2012;13(6):668-73.
- Hunter SJ, Gozal D, Smith DL, et al. Effect of sleep-disordered breathing severity on cognitive performance measures in a large community cohort of young school-aged children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;194(6):739-47.
- Macey PM, Kheirandish-Gozal L, Prasad JP, et al. Altered regional brain cortical thickness in pediatric obstructive sleep apnea. *Front Neurol*. 2018;9:4.
- Ingram DG, Singh AV, Ehsan Z, et al. Obstructive sleep apnea and pulmonary hypertension in children. *Paediatr Respir Rev*. 2017;23:33-9.
- Chervin RD, Ellenberg SS, Hou X, et al; Childhood Adenotonsillectomy Trial. Prognosis for spontaneous resolution of OSA in children. *Chest*. 2015;148(5):1204-13.
- Gudnadottir G, Ehn-hage A, Bende M, et al. Healthcare provider contact for children with symptoms of sleep-disordered breathing: a population survey. *J Laryngol Otol*. 2016;130(3):296-301.
- Carriere C, Coste O, Meiffred-Drouet MC, et al. Sleep disorders in obese children are not limited to obstructive sleep apnoea syndrome. *Acta Paediatr*. 2018;107(4):658-65.
- Hwang SH, Guilleminault C, Park CS, et al. Usefulness of adenotonsillar size for prediction of severity of obstructive sleep apnea and flow limitation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;149(2):326-34.
- Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, et al; American Academy of Sleep Medicine. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the scoring of sleep and associated events. *Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine*. *J Clin Sleep Med*. 2012;8(5):597-619.
- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al; American Academy of Pediatrics. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012;130(3):e714-55.
- Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, et al. Obstructive sleep disorder breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J*. 2016;47(1):69-94.
- Tonsilloperation. Rapport från expertgruppen för tonsilloperation inom Svensk förening för otorinolaryngologi, huvud- och halskirurgi. Stockholm: Sveriges Kommuner och landsting (SKL); 2009.
- Brietzke SE, Katz ES, Roberson DW. Can history and physical examination reliably diagnose pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome? A systematic review of the literature. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):827-32.
- Patel AP, Meghji S, Phillips JS. Accuracy of clinical scoring tools for the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2020;130(4):1034-43.
- Borgström A, Nerfeldt P, Friberg D. Questionnaire OSA-18 has poor validity compared to polysomnography in pediatric obstructive sleep apnea. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77(11):1864-8.
- Kirk V, Baughn J, D'Andrea L, et al. American Academy of Sleep Medicine position paper for the use of a home sleep apnea test for the diagnosis of OSA in children. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(10):1199-203.
- Svanborg E. Viktigt utreda nattlig obstruktiv andning hos barn. Andningsstörningen kan ge missbildat ansiktsskelett och bett. *Läkartidningen*. 2006;103:2215-6.
- Gudnadottir G, Hafsten L, Redfors S, et al. Respiratory polygraphy in children with sleep-disordered breathing. *J Sleep Res*. 2019;28(6):e12856.
- Borgström A, Nerfeldt P, Friberg D, et al. Trends and changes in paediatric tonsil surgery in Sweden 1987-2013: a population-based cohort study. *BMJ Open*. 2017;7(1):e013346.
- Gudnadottir G, Tennvall GR, Stalfors J, et al. Indirect costs related to caregivers' absence from work after paediatric tonsil surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017;274(6):2629-36.
- Borgström A, Nerfeldt P, Friberg D. Adenotonsillectomy versus adenotonsillectomy in pediatric obstructive sleep apnea: an RCT. *Pediatrics*. 2017;139(4):e20163314.
- Söderman AC, Odhagen E, Ericsson E, et al. Post-tonsillectomy haemorrhage rates are related to technique for dissection and for haemostasis. An analysis of 15734 patients in the National Tonsil Surgery Register in Sweden. *Clin Otolaryngol*. 2015;40(3):248-54.
- Gudnadottir G, Ellegård E, Helligren J. Intranasal budesonide and quality of life in pediatric sleep-disordered breathing: a randomized controlled trial. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;158(4):752-9.
- Liming BJ, Ryan M, Mack D, et al. Montelukast and nasal corticosteroids to treat pediatric obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;160(4):594-602.
- Guilleminault C, Lee JH, Chan A. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005;159(8):775-85.
- Friedman M, Salapatas AM, Bonzelaar LB. Updated friedman staging system for obstructive sleep apnea. *Adv Otorhinolaryngol*. 2017;80:41-8.
- Brodsky L. Modern assessment of tonsils and adenoids. *Pediatr Clin North Am*. 1989;36:1551-69.