

Anbefaling for bruk og tolkning av objektive registreringer ved diagnostikk av søvnsykdommer

Nilsen KB, Aarrestad S, Eldøen G, Alme A, Bjørge T, Miljeteig H, Bjorvatn B, Knudsen S, Indrekvam S, Engstrøm M.

Anbefalingen er utarbeidet av en arbeidsgruppe med deltakere utpekt av de ulike fagmedisinske foreningene i Den norske legeforening, samt representanter fra de nasjonale kompetansetjenestene som arbeider med søvn og søvnsykdommer og Norsk forening for søvnmedisin.

Bakgrunnen for arbeidet er en erkjennelse av lokale og fagmedisinske forskjeller i bruk av objektive registreringer ved diagnostikk av søvnsykdommer. Norsk forening for søvnmedisin har som interesseorganisasjon tatt initiativ til å opprette gruppen, og har fått økonomisk støtte til arbeidet fra Legeforeningens fond for kvalitet og pasientsikkerhet. Gruppen har hatt kontakt med Helsedirektoratet for å avklare forholdet til Helsedirektoratets arbeid med å utarbeide nasjonale retningslinjer. Helsedirektoratet har svart at de ikke har planer om «å starte et arbeid for å utvikle en nasjonal faglig retningslinje for objektiv søvnregistrering til bruk i utredning av søvnsykdommer». Derimot svarte Helsedirektoratet at «Helsedirektoratet oppfordrer relevante fagmiljøer til å lage kunnskapsbaserte anbefalinger på områder der Helsedirektoratet ikke utarbeider nasjonale faglige retningslinjer». Den foreliggende anbefalingen er ikke basert på systematisk oversikt av originallitteratur, men er basert på en kritisk sammenstilling av informasjon fra internasjonale anbefalinger på området (i hovedsak anbefalinger fra det amerikanske søvnakademiet AASM). Generelt har vi fulgt internasjonale anbefalinger, og begrunner eventuelle avvik. Arbeidet vil bli sendt til Helsedirektoratet til orientering.

Anbefalingen er begrenset til objektiv søvndiagnostikk, og inkluderer ikke anbefalinger om behandling. Objektiv søvndiagnostikk gir et bilde av søvnen og vil sammen med en klinisk vurdering kunne bekrefte eller avkrefte en søvnsykdom. Enhetlig diagnostikk i Norge på tvers av fagmedisinske grupper anses dog som en viktig forutsetning for påfølgende god og likeverdig pasientbehandling. Bevissthet om diagnostiske detaljer er også viktig for god behandling av søvnsykdommer.

1. Overordnet beskrivelse av ulike metoder

Hensikten med metodene er å diagnostisere søvnsykdommer som omfatter forskjellige typer av unormal søvn eller unormale hendelser i forbindelse med søvnen. Den internasjonale klassifikasjonen av søvnsykdommer er sist revidert i 2014 (ICSD-3). De 6 hovedgruppene er: insomni, søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser, sentralnervøse lidelser med hypersomni, døgnrytmeforstyrrelser, parasomnier, og søvnrelaterte bevegelsesforstyrrelser.

Polysomnografi (PSG) er en registrering av flere fysiologiske variable under søvn. For å kunne skåre søvn må registreringen omfatte elektroencefalografi (EEG), elektrooculografi (EOG) og elektromyografi (EMG) og respirasjonsvariabler. I tillegg registreres ofte andre variabler som hjerteaktivitet, kroppsposisjon og benbevegelser.

Respiratorisk polygrafi (RPG) omfatter registrering av luftstrøm, bevegelse av thorax og abdomen, hjerteaktivitet og oksygenmetning. Det finnes også andre metoder for måling av søvn og respirasjon som et alternativ til polygrafi. Et eksempel på dette er tonometri hvor respirasjonsrelaterte hendelser under søvn estimeres gjennom måling av pulsatile volumforandringer i fingre (for eksempel Watchpat).

Søvn og våkenhet kan også estimeres indirekte basert på akselerometre (aktigrafi).

Multipel søvnlatenstest (MSLT) er polysomnografisk undersøkelse på dagtid (uten krav om måling av EEG, EOG, EMG og respirasjon) hvor en regner ut gjennomsnittlig innsøvningstid ved gjentatte standardiserte innsøvningstest samt hvilket søvnstadium pasienten går inn i.

2. Indikasjoner

Polysomnografi (PSG)

1. Mistanke om søvnrelatert respirasjonsforstyrrelse og atypiske hendelser i forbindelse med søvn (myoklonier, unormale bevegelser) samt visse typer av parasomnier. Samtidig videoregistrering anbefales hvis problemstillingen er unormale bevegelser eller parasomnier. Er problemstillingen nattlige anfall, f.eks. frontallappsepilepsi, bør man overveie polysomnografi utført med fullt EEG oppsett med minimum 19 kanaler og video.
2. For å kontrollere effekten av behandling. Gjelder i utgangspunktet kun for søvnsykdommer hvor tilsvarende undersøkelse har vært brukt for diagnostikk og hvis det er usikkert om behandlingen har hatt den tilsiktede effekt.
3. I forkant av MSLT som et ledd i utredning av hypersomni. Den nattlige polysomnografi må da følges av en multipel søvnlatens test (MSLT) påfølgende dag.

Insomni og døgnrytmeforstyrrelser er vanligvis ikke indikasjon for PSG. Disse diagnosene stilles ved nøyaktig anamneseopptak og søvndagbok. PSG kan imidlertid være indisert ved mistanke om søvnlidelser som er assosiert med insomni. Et eksempel på dette er periodiske ben (eller ekstremitets) bevegelser som forstyrrer søvnen («periodic limb movement syndrome»).

Undersøkelse kan også være indisert ved mistanke om «sleep state misperception» (paradoks insomni).

Respiratorisk polygrafi (RPG)

Hovedindikasjonen for RPG er mistanke om søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser. RPG egner seg godt og brukes mest til ambulatorisk registrering, men kan også brukes hos inneliggende pasienter.

RPG vs PSG ved mistanke om søvnrelatert respirasjonsforstyrrelse

I den kliniske hverdagen møter man et stort antall personer med et utredningsbehov og RPG er av ressursmessige hensyn brukt i mange tilfeller. Undersøkelsen ansees i mange Europeiske land å være førstevalg ved typiske symptomer på søvnapne med høy pretest sannsynlighet for søvnapne [1]. Ved RPG kan ikke hypopneer skåres når reduksjon av luftstrøm kun er ledsaget av en EEG arousal og metoden kan derfor være mindre sensitiv enn PSG. Funn av et høyt antall respiratoriske hendelser (apne-hypopne indeks) i RPG har derfor stor diagnostisk verdi (positiv prediktiv verdi er høy) for diagnosen søvnapne. For PSG vil derimot et lavt antall respiratoriske hendelser ha stor diagnostisk verdi (negativ prediktiv verdi er høy) ved å utelukke søvnapne. En må være oppmerksom på risiko for falske negative polygrafitester hos unge og tynne personer fordi de har bedre lungefunksjon og dermed ikke får signifikante oksygen desaturasjonsfall selv ved klinisk betydningsfulle hypopneer med arousals. Pga manglende mulighet til å bestemme søvntiden objektivt vil AHI ved RPG (antall respiratoriske hendelser delt på registreringstid/lys-av til lys-på; inkluderer våkentid) nesten alltid underestimeres i forhold til PSG (antall respiratoriske hendelser delt på søvntid – dvs. ingen våkentid). Pga overestimering av søvntid og manglende evne til å påvise hypopneer som gir arousals er RPG mindre sensitiv enn PSG.

For begge metoder gjelder at et lavt eller moderat antall respiratoriske hendelser kan ha usikker klinisk verdi og resultatet må settes i en klinisk sammenheng før det tillegges diagnostisk betydning.

Aktigrafi

Brukes som supplement (ikke alene) til anamnese og søvndagbok, primært i diagnostikk av døgnrytmeforstyrrelser, men også for å vurdere døgnrytme i forkant av PSG/MSLT undersøkelser. Viktig for å utelukke søvnrestriksjon forut for MSLT og døgnrytme som ikke passer med tidspunktene for MSLT innen vanlig «kontortid», mao. for å redusere risiko for «falsk positiv MSLT»

Multipel søvnlatenstest (MSLT):

Brukes for å påvise objektive tegn til hypersomni (svært søvnig i våkenhetsperioden/dagtid) (i motsetning til f.eks spørreskjema (Epworth sleepiness scale osv)).

Metoden brukes ikke rutinemessig ved utredning av søvnapnesyndrom eller søvnighet relatert til indremedisinske sykdommer.

Gjentatte MSLT-undersøkelser kan være indisert når spesielle omstendigheter omkring undersøkelsen ikke var tilfredsstillende, når uventede eller motstridende resultater kommer fram og når man fortsatt har sterk mistanke om narkolepsi, men undersøkelsen ikke har gitt sikkert svar.

Måling av CO₂

Brukes i denne sammenheng til å påvise underventilasjon (hypoventilasjon). Hypoventilasjon manifesterer seg oftest først under søvn før en får hypoventilasjon også på dagtid. Hypoventilasjon på dagtid påvises med arteriell blodgass ($p\text{CO}_2 > 6 \text{ kPa}$). Måling av CO₂ under søvn omtales senere. Utredning av søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser hos pasienter med neuromuskulære sykdommer eller brystvegglidelser bør suppleres med arteriell blodgass. Adipositas hypoventilasjonssyndrom er en relativt hyppig differensialdiagnose til OSA og er karakterisert ved dagtid $\text{PCO}_2 > 6.0 \text{ kPa}$. Det bør være liberal indikasjon for å ta blodgass på dagtid av pasienter med fedme ($\text{BMI} > 30$) og mistanke om søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelse/ dagtidssøvnighet. Perioder med vedvarende lav nattlig oksygenmetning og/eller høy AHI styrker indikasjonen for blodgassmåling.

Registrering av søvnstadier

Elektroencefalogram (EEG)

EEG er det viktigste verktøyet for å bestemme søvnstadiene. Det gir også informasjon om tilstedeværelse av eventuell epileptiform aktivitet, asymmetrier, fokale abnormiteter, medikamenteffekt og andre unormale mønstre assosiert med søvn.

Det anbefales å følge det amerikanske søvnakademiet AASM sine retningslinjer for registrering og tolking av EEG ved PSG.

Elektrooculogram (EOG)

EOG kan gi tilleggsmåling om innsovning (langsomme, rullende øyebevegelser som skjer ved overgang til stadium 1), samt ved endring av søvnstadier i forbindelse med EEG-arousals.

EOG er nødvendig for å gjenkjenne langsomme øyebevegelser (SEM)(innsovning/stadieskifte) og raske øyebevegelser (REM).

Submentalt elektromyogram (EMG)

Submentalt EMG brukes for å bestemme muskeltonus som reduseres fra våkenhet til søvn, og er på det laveste i forbindelse med REM-søvn (muskelatoni).

Denne kanalen gir også supplerende informasjon om pasientens bevegelser og eventuelt artefakter i andre kanaler, samt opplysninger om abnorm muskelaktivering/manglende atoni under REM-søvn for eksempel ved REM-søvn atferdsforstyrrelse.

Registrering av respirasjonsvariable

Måling av respirasjon er nødvendig for å oppdage søvnrelaterte apneer og hypopneer av sentral, obstruktiv eller blandet (mixed) type, søvn hypoksemi eller hypoventilasjon.

Luftstrøm gjennom munn og nese

Luftstrøm kan måles med termistor eller trykkmåler. Termistorer måler luftstrøm fra begge nesebor og munn samtidig og bestemmer apne pålitelig selv ved munnpusting, men gir ingen reell kvantitering av luftstrømmen ved hypopne. Trykkmåler er mer sensitiv for hypopne-deteksjon enn termistor, men er forbundet med flere artefakter og de fleste monitorerer kun luftstrøm gjennom nesen. Det anbefales derfor å bruke både termistor og trykkmåler. Hvis en kun bruker

Luftstrømsmåling med trykkmåling må en være oppmerksom på at en kan få falsk forhøyet AHI, bl.a. fordi episodisk munnpusting feilaktig kan klassifiseres som apne (ikke krav til ledsagende arousal/desaturasjon) [2]. Måling av luftstrøm fra begge nesebor ansees likevel som tilstrekkelig, men de begrensningene dette innebærer bør være kjent for de som skårer PSG og polygrafiundersøkelser [3, 4]. Trykksensorer som dekker både munn og nese er nå kommersielt tilgjengelig, men er foreløpig lite i bruk.

Under pågående behandling med cpap/bi-level cpap måles luftstrøm med enkel pneumotachograf koblet inn mellom maskin og maske eller ved å integrere flowsignal fra maskin i registreringen.

Respirasjonsarbeid

Måling av respirasjonsaktivitet brukes til å skille mellom sentral og obstruktiv apne/hypopne. Respirasjonsaktivitet kan måles med diafragma EMG, intrathorakal trykkendring målt med øsofagus manometri eller med sensorer i belter som måler utvidelse og reduksjon av thorax- og abdomen-omkrets. Belter er mest brukt i klinisk praksis. Respiratorisk induktans pletysmografi (RIP), Polyvinylidene fluoride impetanse (PVDF) og piezoelectric (PICO) belter er tilgjengelige. RIP signalene reflekterer endring i hele belteoverflaten, mens PVDF og PICO belter typisk kun har en sensor tilknyttet endene av beltet. Måling av overflate EMG fra intercostal-muskulatur kan bli en ny metode (hos slanke).

Oksygenmetning

Kontinuerlig måling av oksygenmetning brukes for å angi grad av hypoksemisk respirasjonssvikt under søvn og eventuell desaturering i forbindelse med respiratoriske episoder. Måling av oksygeninnholdet i blodet gjøres med pulsoksymetri som måler O₂-metning i %. Metoden er ikke-invasiv med en sensor som tilkobles øre eller fingertupp.

Måling av PCO₂

Hypoventilasjon under søvn er definert ved en gitt økning av PCO₂ under søvn sammenliknet med våkenhet. Punktmåling med kapillær eller arteriell blodgass kan påvise forhøyet CO₂. De er imidlertid invasive metoder og normale verdier utelukker ikke forhøyet CO₂ i andre deler av natten. Ikke-invasiv og kontinuerlig måling av CO₂ under søvn kan gjøres med endetidal CO₂ måling og transcutan CO₂ måling. Transcutan CO₂ måler CO₂ som diffunderer via huden med en sensor som festes på øreflipp eller overkropp og er den metoden som er mest brukt til å påvise og kvantitere hypoventilasjon under søvn [5]. Måling av PCO₂ kan inngå i de fleste PSG og RPG systemer.

Endetidal CO₂ kan utføres ambulant mens transcutan CO₂ vanligvis kun gjøres på inneliggende pasienter.

Registrering av andre variabler

Elektrokardiogram (EKG)

EKG er nødvendig for å påvise hjertearytmi under søvn. EKG kan også påvise pulsending relatert til andre søvnrelaterte hendelser som apne/hypopne, men brukes sjelden systematisk.

Kroppsposisjon og ekstremitetsbevegelser

Måling av kroppsposisjon (oppreist, liggende, liggende på siden osv) gjør tolkningen av målingene lettere, og kan gi viktig tilleggsinformasjon (f.eks andel av apne-hypopne episoder relatert til ryngleie). Dette anses som obligat for PSG registreringer.

Det er mange årsaker til forstyrret nattesøvn. To spesielle årsaker til forstyrret søvn er rastløse ekstremiteter, oftest bein («restless legs syndrom»; RLS) og periodiske beinbevegelser under søvn som medfører forstyrret søvn («periodic limb movement syndrome»; PLMS). RLS er en klinisk diagnose som ikke krever PSG-utredning. Men hvis man har anamnesticke holdepunkter for periodiske beinbevegelser under søvn, eller manglende effekt av behandling for RLS, kan man overveie å utføre PSG siden RLS er assosiert med periodiske beinbevegelser (PLM) under søvn. Kvantifisering av disse PLM hendelsene gjennom natten er en måte å diagnostisere motorisk uro som påvirker søvnen inkl. f.eks. assosierte arousals og oppvåkninger. Dette kan gjøres ved å registrere EMG-aktiviteten i f. eks m. tibialis anterior (leggene) og lage en indeks for antall periodiske beinbevegelser per time (PLMS-indeks) samt gjennomgå PSG for å se om dette er koblet til mikrooppvåkninger (arousals) eller oppvåkninger.

EMG måling er en sensitiv metode for å oppdage ekstremitetsbevegelser. Det bør være elektroder på begge bein, med måling i separate kanaler. Registrering fra overekstremitetene kan utføres ved klinisk mistanke.

Større kroppsbvegelser kan ses ved video-overvåkning. Videoopptak kan være nyttig ved utredning for periodiske beinbevegelser som årsak til forstyrrelse av søvnen.

Aktivitetsregistreringer (aktigrafi)

Det finnes registreringsenheter som bruker forskjellige typer mikrosensorer for å registrere og lagre ekstremitets- eller kroppsbvegelser (aktigrafer), over korte og lange perioder. De registrerer hvile og aktivitetsperioder som gir et inntrykk av søvn og våkenhetsrytmer. Aktigraf-registrering anbefales som supplement til søvndagbok siste uke og kanskje helst siste 2 uker før PSG/MSLT-undersøkelse ved utredning av hypersomnier, for å kunne vurdere opparbeidet søvnunderskudd og skiftende sovetider med manglende restitusjonssøvn (eks skiftarbeid) som mulige forklaringer på falsk positiv kort innsovningstid og SOREMS ved MSLT. Merk at i ICSD-3 (siste internasjonale søvnsykdomsklassifikasjon) kan aktigrafi sammen med søvndagbok i en uke brukes for å diagnostisere idiopatisk hypersomni. Aktigrafer kan også være nyttige for utredning og under behandling av pasienter med døgnrytmeforstyrrelser, samt for pasienter med sesongavhengige affektive forstyrrelser. Aktigrafi gir likevel langt mindre informasjon om søvn og våkenhet enn PSG, og jo dårligere søvnen er, jo mer upresis blir aktigrafi-målingene.

Pulsbølgerregistreringer

Det finnes også teknologi som kan gi indirekte informasjon om søvn og søvnforstyrrelser. Et slikt eksempel er apparatur som tallfester episoder med apné og hypopné ved å trykk endringer i perifer blodstrøm eller perifert blodtrykk (pulsbølgerregistreringer). Dette gjøres eksempelvis med apparatet WatchPat som kombinerer pulsølgerregistreringer med oksymetri og aktigrafi. Når en gjesper eller holder pusten, frivillig eller ufrivillig som ved hypopné, vil blodkar i fingre reflektorisk trekke seg sammen kortvarig. Forutsatt at pasienten ikke har skade eller sykdom som påvirker nevralt regulering av blodkar i fingre vil en da kunne estimere antall apnéer og hypopnéer ved pulsølgerregistreringer. AASM anser i sine siste anbefalinger for ambulante søvnregistreringer pulsølgerregistreringer som adekvat teknologi for diagnostikk av OSA uten komorbiditet. Arbeidsgruppen er klar over denne vurderingen, men mener at det foreløpig er for lite erfaring med pulsølgerregistreringer til at dette kan erstatte tradisjonelle søvnundersøkelser som respiratorisk polygrafi og polysomnografi.

Søvnregistreringer kan gjøres under overvåkning i sykehus eller sykehus hotell/ambulant. Med ambulant registrering mener vi her søvnundersøkelser utført uten kontinuerlig overvåkning.

3.1. Registrering i søvnlaboratorium

Audiomonitorering

Ved kontinuerlig overvåkning bør det installeres en toveis kommunikasjonsforbindelse mellom registreringsrommet og pasientens rom. I tillegg bør det brukes en sensitiv mikrofon som plasseres slik at den også kan fange opp lave lyder, og dette signalet bør lagres med opptaket. Lydregistrering fra pasienten er viktig for å kunne høre snorkelyder og andre lyder fra pasienten, og pasienten kan ta kontakt med teknikeren hvis vedkommende har behov for dette.

Videomonitorering

Ved tolkning av polysomnografien kan video-opptaket brukes for å dokumentere pasientens kropps- og ekstremitetsbevegelser under søvnen, i forhold til eventuell snorking, apneer og oppvåkninger.

Videokamera med lydopptak bør monteres i registreringsrommet slik at en får full oversikt over pasienten i senga. Kameraet bør gi kvalitetsbilder ved svært lave lysmengder eller ved infrarødt lys når det vanlige romlyset er slått av.

Fjernkontroll av zoomlinse til kameraet anbefales, slik at teknikeren kan få tatt nærbilder av ting som skjer med pasienten. Ved registrering i laboratorium med overvåkning bør det være mulighet for kamerakontroll fra teknikeren arbeidsrom.

Polysomnografiopptak må synkroniseres med videoopptak. Høy grad av synkronisering er spesielt viktig for parasomniutredning, og ev. tidsforsinkelse mellom video og polysomnografiopptak må være kjent for den som tolker registreringene.

3.2 Ambulante registreringer

Disse undersøkelsesmetodene er enklere og ressursbesparende sammenlignet med søvnregistrering under overvåkning. Ambulante registreringer kan også gjennomføres i pasientens hjemmemiljø hvor søvnen kan være mer naturlig.

Ambulant polysomnografi gir som regel et godt resultat [6] selv om noen re-undersøkelser må påregnes når teknisk feil ikke kan rettes på stedet. Det er vist at mange pasienter sover lenger og bedre hjemme [7].

Dersom det er kort transport-tid mellom hjemmet og søvnlaboratoriet kan ambulant polysomnografi gjøres hjemme natten før MSLT. Korrekt tolkning av MSLT forutsetter minimum 6 timers nattesøvn av rimelig kvalitet (skal dekke normalt søvnbehov), og at den første testen starter 1,5-3 timer etter at pasienten har stått opp. Det er viktig at pasientens døgnrytme er tilpasset start-tidspunktet for MSLT-undersøkelsen. Dersom minimumskravet for søvntid ikke oppfylles er testen ugyldig. Dersom søvnlengden er over minimumskravet, men søvnen likevel er avsluttet uvanlig tidlig for pasienten, kan MSLT bli falsk positiv. Derfor er det vanligvis best å gjennomføre PSG før MSLT i nærheten av søvnlaboratoriet (på pasienthotell eller annet hotell). Det er utført få studier av MSLT i hjemmet [6], og en studie har vist at større sannsynlighet for SOREM ved MSLT gjort i hjemmet [8]. Gruppen mener det bør gjøres flere studier på dette før man kan anbefale å utføre MSLT i hjemmet.

Ambulant polysomnografi i hjemmet er spesielt hensiktsmessig i de tilfeller der tilstanden varierer fra den ene natten til den andre og der hjemlige miljøfaktorer spiller en rolle for søvnsykdommen.

Studier har vist at apne-hypopne indeks (AHI) er sammenlignbar ved polysomnografi hjemme og i søvnlaboratorium [7]. Ambulant polysomnografi er også brukt til utredning av periodiske beinbevegelser som årsak til dårlig søvnkvalitet [9, 10]. Det mangler studier som kritisk har vurdert bruken av ambulant polysomnografi for diagnostisering av andre søvn sykdommer enn søvnapnesyndrom og periodiske beinbevegelser[7].

Ambulatoriske systemer kan også benyttes hos inneliggende pasienter. Generelt har de tekniske forskjellene mellom ambulatoriske og stasjonære PSG systemer stadig blitt mindre siden de ambulatoriske systemene blir mer og mer avanserte, og nå gir mulighet for både video og svært lange registreringer. Den prinsipielle forskjellen ligger nå mer på det personellmessige idet registrering i søvnlaboratorium med kompetent personale gir muligheten for feilretting av utstyr og intervensjon under registreringen, samt at ambulatoriske målinger gir mulighet for at pasienten kan undersøkes i sitt kjente miljø. Bruk av videoregistrering med ambulant utstyr gir mer informasjon enn registreringer uten video og åpner for at pasienter med søvnforstyrrelser som tradisjonelt har vært utredet i søvnlaboratorium under overvåkning (f.eks parasomnier) kan undersøkes ambulant. Det eksisterer ingen klare internasjonale anbefalinger for når ambulante registreringer bør inkludere video, og arbeidsgruppen har heller ikke funnet publisert originallitteratur som gir grunnlag for å anbefale om ambulant PSG bør gjøres med video. Flertallet av ambulante registreringer gjøres i dag uten video.

3. Standardisert terminologi, teknikk og skåring av søvn og hendelser.

Bruk av automatisk skåring av søvn og hendelser uten at skåringene kvalitetssikres og skåres manuelt ved behov kan ikke anses som forsvarlig praksis.

Søvnstadieskåring

Rechtschaffen og Kales system for søvnskåring (1968) var i mange år den internasjonale standarden. En skjematisk oversikt over innholdet i polysomnogrammet ved de ulike søvnstadiene er vist i Figur 2. Det amerikanske søvnakademiet AASM har publisert flere nyere retningslinjer for søvnskåring. Amerikanske søvnsentre som ønsker akkreditering av AASM må følge disse retningslinjene, men disse retningslinjene brukes også i stor grad internasjonalt og det vil ofte være påkrevd å skåre etter slike kriterier hvis en ønsker å publisere polysomnografidata. Disse retningslinjene har vært oppdatert årlig siden 2015 (april) og er tilgjengelig for medlemmer av AASM.

Vi anbefaler at søvnskåring i Norge baseres på AASM retningslinjer. Der AASM kriteriene er uklare eller har alternativer har vi gjort noen presiseringer i de følgende avsnittene.

1. Det eksisterer føringer for minste skjermstørrelse fra AASM (15"), men de aller fleste søvnlaboratorier bruker 24" skjerm. Det er ikke kjent i hvilken grad skjermstørrelse påvirker skåringen. Erfaring tilsier at veksling mellom ulike skjermstørrelser er vanskelig. Vi anbefaler bruk av 24" skjerm.

2. Arousals (mikrooppvåkninger) defineres av AASM som plutselig endring i EEG frekvensinnhold med alfa, theta eller frekvenser raskere enn 16 Hz (søvnspindler unntatt) som varer minst 3 sekunder, med minst 10 sekunder stabil søvn forut for hendelsen. Under REM søvn må det i tillegg være en samtidig økning av submental EMG tonus som varer minst et sekund. Det bør også legges til at det er faglig uenighet om hva som bør defineres som arousals (noen vil definere motoriske hendelser som arousals, andre vil hevde at K-kompleks med samtidig hjerterateendring er en arousal). Både totalt antall arousals og antall arousals per søvntime kan rapporteres. Det er svært arbeidskrevende å skåre arousals, og det er så langt ikke framkommet klar klinisk nytteverdi av arousal-indeks.

Det er dog helt nødvendig å gjenkjenne og bruke mikrooppvåkningene for å kunne skåre korrekt. Dette fordi arousals har betydning for skåring av søvnstadier, for skåring av hypopneer, samt for vurdering av relevans av periodiske beinbevegelser. Opptelling av mikrooppvåkninger utover dette anses ikke som nødvendig.

Skåring av søvnrelaterte respirasjonshendelser:

Søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser forekommer hyppig slik at respirasjon alltid bør måles – selv om aktuell problemstilling er en annen. Det er lite diskusjon om hvordan en skårer apne (selv om ikke alle bruker termistor-sensoren til det). Hva som oppfattes som en hypopne' i en søvnregistrering varierer dog betydelig. Det finnes i hvert fall 3 definisjoner av hypopneer (krav om etterfølgende 4% desaturasjon eller 3% desaturasjon/arousal i EEG, ikke krav til konsekvensmål dersom flow amplituden er redusert med mer enn 50%). Hos noen pasienter har valg av hypopne'-kriterier betydelig påvirkning på AHI.

Ved å velge det strengeste kriteriet (krav om etterfølgende 4% desaturasjon) risikerer man å overse mange med hypopneer som ikke har stor nok etterfølgende desaturasjon (særlig unge lungefriske). Disse kan miste muligheten til å forebygge langtidseffekter av OSA. Velger man det mest liberale kriteriet vil mange personer få høyere AHI og flere vil defineres som syke og presset på tilbudet om medisinsk behandling vil antagelig øke. Vi kan ende opp med at svært mange får tilbud om behandlingsmetoder som har en svært variabel etterlevelse (adherence). Metoden med krav om enten etterfølgende 3%- desaturasjon eller arousal er en middelvei, og gir færre falske negative resultater, men krever EEG måling, dvs PSG og er betydelig mer ressurskrevende å skåre enn med 4% regelen. Tolkingskapasiteten av søvnundersøkelser vil reduseres og forskjellen mellom resultater med PSG og RPSG vil øke. En annen utfordring er at ulike apparater har ulike metoder for å beregne oksygenmetningen. AASM anbefaler at det tekniske utstyret måler oksygenmetning med at maksimal signalgjennomsnittstid på 3 sekunder eller mindre ved en puls på 80 (AASM manual 2.4), men har ikke definert hvor lang en desaturasjon bør være. Det bør imidlertid være en systematisk assosiasjon i tid og helst form mellom respiratoriske episoder og desaturasjoner. Gruppen har ikke klart å bli enige om en minimumsvarighet for desaturasjoner. Dersom assosiasjonen er utydelig, må man vurdere om desaturasjonen kan brukes som tegn på hypopne' uavhengig av varighet.

Alle de 3 ulike kriteriene har styrker og svakheter som gjør det vanskelig å argumentere sterkt for en metode. De medfører ulike problemer i forhold til ressursbruk og noe blir «feil» uansett metode. Både tolker av søvn-undersøkelse og behandler må imidlertid være veldig bevisst hva slags resultater man gir og får.

Vi vil fraråde et ensidig fokus/en sortering av pasienter på bakgrunn av AHI. AHI må vurderes i sammenheng med brukt metode, skåringskriterier og klinikk. De strengeste kriteriene påviser antagelig de som har mest nytte av medisinsk behandling, mens de liberale kriteriene antagelig er best egnet til å utelukke søvnapne.

Målet for vår gruppe er å gi en anbefaling av hvordan søvnrelaterte respiratoriske hendelser bør skåres i Norge på en ensartet måte for bedre å kunne sammenlikne resultater mellom pasientgrupper og relatere funn fra søvnstudier til internasjonal litteratur. Flertallet i gruppen stemte for å bruke 3%/arousal-kriteriet for hypopneer ved PSG. For RPG blir det bare krav om ledsagende 3% desaturasjon for å skåre hypopne.

Rapportering av ODI med 4% kan vurderes lagt til i rapporten fra søvnundersøkelsen, dersom den kan bestemmes på en enkel måte.

Skåring av apne

1. Apne skåres når begge av de følgende kriteriene er oppfylt
 - a. Reduksjon i amplitude av luftstrøm $\geq 90\%$ i forhold til luftstrøm ved basallinje, målt med oronasal termistor eller alternativt med nasal trykkmåler.
 - b. Varighet av luftstrøms reduksjon er ≥ 10 sekunder

2. Klassifisering av apne.
 - a. Obstruktiv apne skåres når det i hele perioden med luftstrømsreduksjon er vedvarende eller økt inspiratorisk aktivitet.
 - b. Sentral apne skåres når det i hele perioden med luftstrømsreduksjon er manglende inspiratorisk aktivitet.
 - c. Mixed apne skåres når det er manglende inspiratorisk aktivitet initialt, etterfulgt av økende inspiratorisk aktivitet.

3. Skåring av hypopnea
Hypopnea skåres når alle av de følgende kriterier er oppfylt
 - a. Reduksjon i amplitude av luftstrøm $\geq 30\%$ (men $< 90\%$) i forhold til luftstrøm ved basallinje, målt med nasal trykksensor
 - b. Varighet av luftstrømsreduksjon ≥ 10 sekunder
 - c. $\geq 3\%$ desaturering i forhold til basallinje før hendelse eller assosiert med arousal (målt med PSG) hvis søvn er monitorert.

4. Subklassifisering av hypopne (ikke obligat).
 - a. Obstruktiv hypopnea skåres når minst en av de følgende kriterier er oppfylt

- i. Snorking i løpet av hendelsen
 - ii. Økende inspiratorisk avflating av luftstrøms-signal i forhold til luftstrøm ved basallinje
 - iii. Assosiert thorako-abdominal paradoksal bevegelse under hendelse og ikke før hendelse
 - b. Sentral hypopnea skåres når ingen av følgende kriterier er oppfylt
 - i. Snorking i løpet av hendelsen
 - ii. Økende inspiratorisk avflating av luftstrøms-signal i forhold til luftstrøm ved basallinje
 - iii. Assosiert thorako-abdominal paradoksal bevegelse under hendelse men ikke før hendelse
- 5. Skåring av respiratory related arousal (RERA). RERA er mest aktuelt som tillegg dersom man bruker 4%-kriteriet, men de samme episodene kan stort sett fanges opp med bruk av mer liberale kriterier.
RERA kan skåres når alle de følgende kriteriene er oppfylt
 - a. Økt inspiratorisk aktivitet eller økende inspiratorisk avflating av luftstrøms-signal
 - b. Varighet av episode reduksjon ≥ 10 sekunder
 - c. Hendelsen er assosiert med arousal (målt med PSG)
 - d. Hendelsen oppfyller ikke kriteriene for apne eller hypopnea
- 6. Skåring av hypoventilasjon
Hypoventilasjon kan skåres når minst en av de følgende oppfylt:
 - a. PCO_2 stigning under søvn $\geq 1,33$ kPa sammenliknet med verdi i liggende og våken tilstand, og til en verdi $> 6,7$ kPa med varighet ≥ 10 minutter sammenhengende.
 - b. PCO_2 stigning under søvn til en verdi $> 7,3$ kPa med varighet ≥ 10 minutter sammenhengende.
- 7. Skåring av Cheyne-Stokes respirasjon
Cheyne-Stokes respirasjon skåres når begge av de følgende kriteriene er oppfylt
 - a. Episoder med ≥ 3 påfølgende sykluser med sentral apne/hypopne adskilt av crescendo/decrescendo endring i respirasjonsamplitude med en varighet ≥ 40 sekunder.
 - b. ≥ 5 sentral apnè/hypopne/time assosiert med crescendo/decrescendo mønster i ≥ 2 timer

Tekniske anbefalinger:

For respirasjonsmålinger anbefaler vi (og AASM) å bruke RIP belter. Thorax- og abdomen-belter anbefales brukt samtidig.

Ved utredning av søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser anbefales det både ved RPG og PSG måling med både nasal trykkmåler, oro- nasal termistor og RIP belter. Søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser forekommer hyppig slik at respirasjon alltid bør måles – selv om aktuell problemstilling er en annen.

Standard EKG elektroder kan brukes for å registrere EMG. Ledningene må være lange nok til at pasienten kan bevege seg fritt. Notch filter (50 Hz) bør unngås, og impedans under 10 kOhm bør tilstrebes. Hår bør barberes vekk under elektrodene.

Skåring av andre hendelser:

Ved utregning av PLM-indeks telles antall leggbevegelser som inngår i PLM sekvenser (ikke antallet PLM sekvenser), og disse rapporteres som totalantall/time. Dette forstås som summen av alle enkelte LM i PLM periodene delt på søvntid. Det presiseres at EMG bør måles fra begge bein i separate kanaler. Det anbefales å kvantitere beinbevegelser samlet for begge bein (antall bevegelser = sum av bevegelser fra høyre og venstre). Det må likevel være mer enn 5 sekunder mellom bevegelser fra ulike ekstremiteter for at de skal telle som to ulike bevegelser. Vurdering om LM er primære eller sekundære til f.eks respirasjonsforstyrrelser vil være nyttig. For øvrig henvises til AASM sine skåringsregler for ekstremitetsbevegelser («limb movements»).

Spesielt om barn og unge under 18 år

Søvnskåring

Skåring av søvn og hendelser under søvn kan være utfordrende når pasienten er barn. Vurdering av EEG aktivitet i polysomnografi hos barn er krevende. Erfaring med vurdering av standard EEG med 19 kanaler eller mer kan være svært nyttig. Vi anbefaler å bruke de samme kriteriene som vi har skissert for voksne, med de tillegg som AASM anbefaler for vurdering av PSG for barn og nyfødte.

Objektive søvnundersøkelser

PSG

- Mistanke om sentral hypersomni inkl.narkolepsi, kombinert med MSLT
- Mistanke om Kleine-Levin syndrom
- Mistanke om PLMD
- Mistanke om medfødt sentral apne/hypopne

RPG eller PSG, avhengig av hva som vurderes hensiktsmessig

- Søvnrelaterte pustevansker, først og fremst obstruktive/blandede apneer (se indikasjoner og avgrensinger nedenfor)
- Innstilling av langtids hjemmerespirator eller nattlig CPAP/BiPAP når søvnrelaterte hendelser er viktig å avklare
- Komplekse og svære søvnforstyrrelser hos pasienter med nevro-utviklingsforstyrrelser eller skader/sykdommer i hjernen, der det kan være vanskelig å avklare om en ev. behandlingstrengende OSA er kombinert med andre årsaker til fragmentert søvn eller utilstrekkelig søvnmengde
- Andre tilstander med eksessiv dagsøvnighet som er vanskelig å avklare
- Vesentlige søvnvansker hos barn med vanskelig kontrollerbar epilepsi

- Atypiske parasomnier med samtidig uttalt dagsøvnighet som ellers ikke kan forklares
- Dystrofia myotonika med dagsøvnighet, med eller uten symptomer på OSA

MSLT

Indikasjonen er den samme som for voksne, med de samme kriteriene for patologi.

Noen respiratoriske definisjoner

Apne

- Obstruktiv: Redusert luftstrøm ($\geq 90\%$) gjennom ≥ 2 respirasjonssyklus, kombinert med inspiratoriske bevegelser gjennom hele perioden
- Sentral: Redusert luftstrøm ($\geq 90\%$) i ≥ 20 sekunder, eller gjennom ≥ 2 respirasjonssyklus pluss arousal eller $\geq 3\%$ O_2 -fall eller pulsfall til under 50/min i minst 5 sekunder (hos spedbarn <1 år under 60/min i minst 15 sekunder), og det er ikke respirasjonsbevegelser
- Blandet: Redusert luftstrøm ($\geq 90\%$) gjennom ≥ 2 respirasjonssyklus, en del av perioden er med respirasjonsbevegelser og en del er uten

Hypopne

- Redusert luftstrøm $\geq 30\%$ gjennom ≥ 2 respirasjonssyklus kombinert med $\geq 3\%$ oksygenmetningsfall eller arousal
- Ved måling av pCO_2 skal verdien være $> 6,7$ kPa gjennom $> 25\%$ av søvntiden
- Kan også skåres som obstruktiv eller sentral

Utredning av søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser med PSG eller RPG

Hos ellers friske og normalvektige barn, som klinisk har forstørrede tonsiller, er ofte klinisk vurdering alene tilstrekkelig for å beslutte adenotonsillektomi ved mistenkt OSA. Det forutsetter at symptomene er typiske og inkluderer habituell snorking og at det ikke foreligger andre risikofaktorer for alvorlig OSA og behandlingskomplikasjoner.

RPG er tilstrekkelig som standardmetode, selv om PSG er «gullstandarden». Sensitiviteten ved AHI, i området 1-10 (mild og moderat OSA), er lavere med RPG enn med PSG. PSG bør utføres når RPG ikke er konklusiv og objektiv avklaring av tilstanden er viktig. PSG eller RPG bør utføres ved mistanke om behandlingstrengende OSA hos barna med komplekse kroniske tilstander der det er høy risiko for OSA og varig øket sykkelighet. Når RPG/PSG ikke lar seg gjennomføre, kan kombinert nattlig pulsoksimetri, kombinert med spørreskjema, være nyttig. Også de yngste barna bør undersøkes, selv om undersøkelsen kan være teknisk krevende.

Gradering av OSA

- Mild grad: $1 < AHI \leq 5$
- Moderat grad: $5 < AHI \leq 10$
- Alvorlig grad: $AHI > 10$

Ved en del tilstander eller diagnoser anbefales lav terskel for å utføre RPG eller PSG:

- Mistenkt behandlingstrengende OSA og halstonsillene er klinisk små
- Overvekt og tegn til søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser, alltid ved sykkelig overvekt
- Mistenkt behandlingstrengende OSA og det er forhøyet risiko for postoperative komplikasjoner
- Vedvarende symptomer, 6-12 uker etter adenotonsillektomi eller annen behandling, for søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser, særlig hos barn i høyrisikogruppen for utvikling av vedvarende OSA
- Kraniofaciale utviklingsforstyrrelser eller syndromer
- Søvnrelaterte respirasjonsforstyrrelser
 - ved cerebral parese og nevrologiske sykdommer, særlig DMD, SMA og DM
 - ved historie med prematuritet, særlig immaturitet, om barnet ble respiratorbehandlet eller hadde vesentlige vansker med å få i seg nok mat

- ved komplekse medfødte tilstander som akondroplasi, Chiari syndrom, Down syndrom, Ehler-Danlos, mucopolysakkaridosene og Prader-Willi
- Ved nyoppståtte og sannsynlig organisk betingede søvnevansker hos barn med hjernetumor eller ervervet hjerneskade
- De yngste barna, som f.eks.
 - barn med Pierre-Robin sekvens og vedvarende vansker med matinntak eller uttalt gastroesofageal refluks
 - spedbarn med ALTE (Apparent Life-Threatening Event/en tilsynelatende livstruende hendelse) der det er mistanke om underliggende søvnrelaterte pustevansker eller er pågående og uforklarlige oksygen-metningsfall
 - ved langvarig respiratorbehandling og tracheostoma pga øvre luftveisobstruksjon og mistanke om samtidig annen forklaring på respirasjonssvikten, som f.eks. sentral søvnapne
 - ev. før eller etter planlagt tracheostomi-dekannulering. Ved mistanke om sentral søvnapne

Som en hovedregel anbefales at barn/ungdommer opp til 13 – 15 år er innlagt i klinisk barne- og ungdomsavdeling ved registrering av PSG eller RPG. Det bør legges til rette for samtidig video- og lydregistrering.

4. Rapportering

Rapporteringen må skje som en fullstendig, men konsis oppsummering av alle observasjoner. Rapporten bør ikke inneholde automatisk genererte verdier som ikke er kvalitetssikret. Det er ikke anbefalt å sende ut automatisk genererte rapporter uten kommentarer. Alle rapporter fra søvnundersøkelser bør inneholde informasjon om bakgrunnen for undersøkelsen, en teknisk beskrivelse av hva som er gjort og funn, samt en vurdering med klinisk tolkning. Dette gjelder uavhengig av om det er snakk om enklere polygrafiundersøkelser eller mer omfattende polysomnografiundersøkelser med etterfølgende søvnlatenstesting.

Rapporten bør inneholde henvisningstekst med tilstrekkelig informasjon om hvorfor undersøkelsen ble foretatt, relevante medisiner (sovemedisiner, stimulantia, antidepressiva) brukt de siste 30 dagene, inkludert kvelden før undersøkelsen, og spesiell terapi (bruk av oksygen om natta, CPAP, lysbehandling etc.) Det er også viktig å føre opp alle medikamenter som er seponert i forbindelse med undersøkelsen, slik at ev. seponeringseffekter (rebound fenomen) kan vurderes. Alle tidligere spesielle prosedyrer som er av betydning for undersøkelsen (tracheostomi etc) bør føres opp.

Registreringstid:

Rapporten bør inneholde angivelse av den eksakte registreringstiden og de fysiologiske variablene som ble brukt ved registreringen må listes opp. Hvis det brukes spesielle sensorer, bør dette stå sammen med anatomisk lokalisasjon (f. eks. oksygenmetning ble målt ved øre-oksymeter, benbevegelser ved hjelp av akselerometer).

Tekniske beskrivelser:

Søvnstatistikk. Rapporten bør inneholde et resymé av de viktigste søvnvariablene; f. eks. total tid i senga, varigheten av våkenhet om natten, total søvntid (absolutt eller prosent i forhold til total tid i senga), søvneffektivitet, søvnlatenstid, REM søvn latens, om det er mange oppvåkninger, og tiden i

prosent av total søvntid for hvert søvnstadium. Det er vanskelig å angi hva som er normalt for disse søvnvariablene. Normalvariasjonen er stor, og er avhengig av alder [11].

Presentasjonen av dette lettes ved bruk av grafiske plot og en tabell som lister kvantitativt de ulike søvnvariablene.

Avhengig av klinisk relevans skal respirasjonsmønsteret under søvn beskrives: eventuell snorking, ev. paradoksal respirasjonsbevegelse, ev. avflatning av flowsignal, antall og type apne, antall hypopne og eventuelt type hypopne, gjennomsnittelig oksygenmetning, % av registreringstid med oksygenmetning under 90%, 85% og 80%, desaturasjonsindex og antall episoder med vedvarende $SpO_2 < 88\% > 5$ min og varighet på lengste episode. Det bør også fremgå om disse episodene sammenfaller med perioder med hyppige apne/hypopne eller ikke. Hvis CO_2 er målt beskrives hvorvidt hypoventilasjon er påvist eller ikke, $PaCO_2$ i liggende våken tilstand ved start av undersøkelse, maksimal $PaCO_2$, % av registreringstid med $PaCO_2 > 7,3$ kPa, $> 6,7$ kPa og $> 6,5$ kPa.

Ev. abnormt respirasjonsmønster bør sammenholdes både med søvnstadium og kroppstilling. Presentasjon av disse data lettes ved bruk av datagenererte plot med histogram som viser utvalgte variabler.

Hjerterytme i våken tilstand og ved søvn bør rapporteres ved spesielle funn, eller hvis det oppstår ekstreme verdier. Arytmier bør dokumenteres med angivelse av frekvens og opptreden. Hvis teknisk mulig kan det være nyttig å beskrive hjerterytme i forhold til respirasjonsvariabler og eventuelle endringer i oksygenmetningen. All annen relevant assosiert forandring av de fysiologiske variablene bør beskrives (f. eks. langsom aktivitet i EEG i forbindelse med uttalt bradycardi eller asystoli, epileptiformt EEG før eller under forekomst av hjerterytmeforstyrrelser).

Periodiske bevegelser fra ekstremitetene bør rapporteres med frekvensangivelse og ev. i hvilke perioder under søvnen de særlig forekommer, og om de eventuelt etterfølges av oppvåkning.

Alle relevante uvanlige eller atypiske hendelser bør beskrives basert på teknikerens rapport eller videogjennomgang. En bør forsøke å finne en sannsynlig årsak til alle oppvåkninger i forhold til respirasjonsforstyrrelser, ekstremitetsbevegelser, etc. Fravær av påvisbare årsaker bør også noteres spesielt i de tilfeller der pasienten har hyppige oppvåkninger. Eventuelle epileptiske anfall bør relateres til EEG og andre fysiologiske variabler.

Vurderingen.

Tolkningen bør være så konsis som mulig. De observerte funnene bør relateres til eventuelle diagnoser som er aktuelle ut fra pasientens kliniske sykdomsbilde. Det bør sies klart hva som er normalt og hva som er unormalt. Når det er mulig bør det indikeres diagnoser som funnene er i overensstemmelse med. Det er nyttig hvis en kan si noe om alvorlighetsgraden av tilstanden.

Hvis pasienten er undersøkt tidligere, bør disse resultatene sammenholdes med de siste.

Rapporten må også inneholde en klinisk tolkning av resultatene som kan være til hjelp for pasientens lege og eventuelt andre som er involvert i problemstillingen.

Tillegg 1: Anbefalinger for gjennomføring av polysomnografi

Søvnregistreringer om natten.

Søvnregistreringen bør utføres så nær som mulig til pasientens vanlige søvntider. Dersom registreringen gjøres i et søvnlaboratorium bør denne foregå i et fredelig og komfortabelt rom som ligner mest mulig et soverom med adekvat lys og lydskjerming. Det skal være minst mulig utstyr i selve soverommet. Registreringsapparatene skal fysisk skilles fra pasienten, med adekvat skjerming for lys og lyd.

I starten av registreringen bør det foretas kalibrering av de ulike fysiologiske variablene etter fast mønster (biologisk kalibrering). Man ber f.eks pasienten om å åpne og lukke øynene, se til høyre og venstre, oppover og nedover (EOG). Deretter skal man bite sammen tennene (EMG), puste dypt ut og inn (luftstrøm og respirasjonsbevegelser), lage snorkelyder samt flektre / ekstendere ankelledene (kroppsbevegelser).

Etter at elektrodene er satt på og kalibreringen overstått kan pasienten med ambulatorisk undersøkelse reise hjem/på hotell. Disse pasientene må få instruksjon i hva de skal gjøre hjemme/på hotellet (markere når de legger seg, slukker lyset, står opp etc., hvordan pulsoksymeteret og nesekateter/termistor skal settes på). Registreringen vil starte automatisk på avtalt tidspunkt. Hos pasienter i søvnlaboratorium slukkes lysene etter at kalibreringen og informasjon er gitt. Tiden for «lyset av» markeres i registreringen, og skal gjenspeile tidspunktet når pasienten legger seg ned for å sove. Alle avbrudd må registreres med start og stopp, og årsaken til avbruddet noteres. Hver gang teknikeren går inn i soverommet skal dette noteres. Støy eller andre forstyrrelser bør også noteres. Etter registreringslutt skal det noteres pasientens egen vurdering av søvnen.

Vekking av pasienten etter polysomnografi-registrering bør skje så nær som mulig opp til pasientens vanlige oppvåkning. Hvis det skal gjøres MSLT neste dag, skal pasienten vekkes 1.5 - 3 timer før første MSLT-test. Vanligvis startes MSLT ved 8-8.30-tiden for å rekke 4 tester i vanlig arbeidstid. Hvis vanlig oppvåkning er senere, kan dette medføre iatrogen påført søvndeprivasjon, noe man må ta med i den kliniske vurderingen.

Registreringstiden bør være fra ettermiddag til neste morgen for å kunne se om pasienten sover før hun/han legger seg for natten (gjelder spesielt de ambulatoriske registreringene). For hypersomniutredninger bør en legge til rette for minimum 7 timer nattesøvn (ICSD-3). Hvis problematikken er hypersomni med lang søvnlengde (over 10 timer) er det viktig at man tilpasser PSG-registreringen til det tidsrom hvor pasienten vanligvis sover.

Tillegg 2: Gjennomføring av undersøkelse av søvnighet på dagtid

Søvnighetstest (MSLT: Multippel SøvnLatensTest)

Multippel søvnlatenstest (MSLT) er en metode for å måle søvnighet på dagtid under standardiserte betingelser. Den er basert på forutsetningen om at søvnighet gjenspeiles i tiden det tar å sovne. For å kunne tolke MSLT på en nyttig måte må det ha vært gjennomført PSG som avsluttes om morgenen, 1,5-3 timer før MSLT.

Basert på AASMs anbefalinger [12], med mindre justeringer, anbefaler vi følgende protokoll for MSLT:

- MSLT består av 5 innsovningsmuligheter med 2 timers intervall. Den første påbegynnes 1,5-3 timer etter at pasienten våkner/vekkes om morgenen. En forkortet versjon med 4 innsovningsmuligheter kan benyttes, men har en del begrensninger i forhold til å avklare diagnosen narkolepsi.
- MSLT er bare valid hvis den utføres dagen etter at det er gjort en helnatts polysomnografi.
- Det føres søvndagbok i minst en uke før MSLT for å vurdere subjektiv søvnrytme, opplevelse av søvnkvalitet og våkenhetsfølelse på dagtid. Objektive aktivitetsmålinger med aktigraf anbefales utført i samme periode. Det anbefales også å bruke Epworth søvnighetsskala, ev. andre verktøyer utviklet for skåring av subjektiv søvnighet på dagtid.
- Standardisering av testbetingelsene er viktig for å oppnå pålitelig resultat. Soverommet skal være mørkt og stille. Temperaturen skal være komfortabel for pasienten.
- Stimulerende, beroligende og sterke smertestillende (f.eks opioider) midler samt psykofarmaka og medisiner som påvirker søvnen bør seponeres 2 uker før MSLT-undersøkelsen. Pasientens øvrige medikamentbruk bør vurderes av lege mtp. stimulerende eller sederende effekter. (Screening-undersøkelse i forhold til stimulerende og beroligende substanser i urin kan eventuelt utføres samme morgen som MSLT-undersøkelsen utføres). Bruk av nikotin skal seponeres minst 30 minutter før registreringen. Kaffe og te må ikke drikkes undersøkelsesdagen. Anstrengende fysisk aktivitet skal unngås før og mellom registreringene.
- Pasienten anbefales å spise en lett frokost undersøkelsesdagen, minst en time før start av første innsovningsforsøk, og et lett formiddagsmåltid i etterkant av andre innsovningsforsøk.
- MSLT-undersøkelsen bør utføres av erfarne søvn teknikere.
- Registreringene skal omfatte frontale, sentrale og occipitale EEG avledninger, elektro-okulogram fra høyre og venstre øye, submentalt EMG og EKG.
- Før pasienten legger seg for å sove, skal hun/han ha mulighet til å gå på toalettet. Pasienten skal ha vanlige hverdagsklær, men ta av sko, trangt belte og annet som gir ubehag. 5 minutter før kalibreringen starter skal alle ledninger være påsatt så pasienten kan roe seg ned.
- Impedansesjekk og biokalibrering: Erfarne ingeniører/teknikere kan gjøre impedansesjekk mens pasienten beveger seg naturlig. For uerfarne foreslås følgende prosedyre: Før hvert innsovningsforsøk skal kalibreringen omfatte: a) å ligge stille med åpne øyne i 30 sekunder, b) lukke begge øyne i 30 sekunder, c) uten å bevege hodet, se til høyre og så til venstre 3 ganger, d) å åpne og lukke øynene langsomt 5 ganger, og e) å bite tennene sammen.
- I forkant av hvert innsovningsforsøk skal pasienten få beskjed om å ligge stille, slappe av, lukke øynene («gjørne sove»). Deretter skal lyset slås av og selve registreringen starte. Mellom registreringene skal pasienten være ute av sengen og være hindret fra å sovne, noe som i hovedsak vil kreve at pasienten observeres av personalet mellom innsovningsforsøkene.
- Søvnlatens er tiden som går fra lyset slås av til den første epoken med dominerende søvn, oftest søvnstadium N1. Dersom pasienten ikke sovner ved en innsovningsmulighet, settes søvnlatens lik 20 minutter. For å kunne vurdere forekomsten av SOREM bør testen videreføres i 15 minutter etter første epoke med søvn (uavhengig av i hvor stor grad pasienten sover eller er våken gjennom dette tidsrommet). REM-latens er tiden fra begynnelsen av første epoke med søvn til begynnelsen av første epoke med REM-søvn uavhengig av om det er scoret våkenhet eller søvn i de mellomliggende epokene. Hvis man har online registrering og pasienten ikke sovner, kan registreringen stoppes etter 20 minutter. Dette krever at man er sikker på at pasienten ikke har sovet, ellers avbrytes deltesten på feil grunnlag. Det er ofte vanskelig å være sikker og mange deltester ender

derfor opp med å vare ca 27-30 min. Dersom teknikerne skal håndtere flere MSLT samtidig er standardisert testvarighet til 30-35 minutter og vente med tolkingen en mulighet. Kortere test-lengder (f.eks 20 min) kan medføre at SOREM ikke fanges opp, mens lengre test-lengder kan gi lang søvntid som kan øke innsovningslatenser i etterfølgende tester. Kohortstudier har vist at prevalensen av narkolepsi i liten grad er påvirket av ulike MSLT-metoder [13]. Vi anbefaler standard på 25 minutters test-tid når det ikke gjøres kontinuerlig skåring.

- MSLT-rapporten bør inneholde registreringstid, antall innsovningsforsøk (4 el. 5), søvnlansener for hvert innsovningsforsøk, gjennomsnittlig søvnlansener og ved hvilke av innsovningsene det forekommer SOREM.

Alle avvik fra standard-protokollen og andre hendelser som har påvirket registreringen skal noteres.

Tolkning av MSLT

Det er viktig å huske at mange mennesker har et vanlig søvnbehov som er 1-2 timer større enn minimumskravet på 6 timer i PSG før MSLT. En stor del av befolkningen er dessuten «B-mennesker» med en spontan oppvåkningstid på formiddagen. AASM anbefaler derfor at pasienten får sove til spontanoppvåkning og så gjøre 1. MSLT deltest 1.5-3 timer etter det. En slik prosedyre er vanskelig å gjennomføre innenfor vanlig arbeidstid. Ved vurdering av resultatene er det viktig å huske at dersom man vekkes for tidlig (relativt til egen døgnrytme) kan man få falsk positiv SOREM, spesielt de første testene.

Først og fremst er det viktig å huske på at en normal PSG er forutsetning for å kunne tolke den etterfølgende MSLT korrekt. Dette fordi søvndeprivasjon/for kort søvn samt andre søvnsykdommer som avbryter nattesøvnen (f.eks. søvnapne og PLM) kan gi sekundær økt søvnlansener samt risiko for rebound REM-søvn om dagen, og dermed risiko for falsk positiv MSLT. I den internasjonale klassifiseringen av søvnsykdommer, tredje utgave (ICSD-3), inngår spesifikke funn ved MSLT som et av flere kriterier for diagnosene narkolepsi type 1 (med katapleksi/hypokretin-mangel), narkolepsi type 2 og idiopatisk hypersomni. Gjennomsnittlig søvnlansener må være mindre enn eller lik 8 minutter, og for narkolepsi må det i tillegg foreligge SOREM ved to eller flere av innsovningsforsøkene, hvor eventuell SOREM i PSG natten før også kan telles med. For narkolepsi type 2 er funn ved MSLT ufravikelig, mens "positiv" MSLT er ønskelig, men ikke obligat for å stille diagnosen narkolepsi type 1 hvis det påvises lav hypokretin-1-konsentrasjon i CSF. I forhold til diagnosen idiopatisk hypersomni er MSLT-undersøkelsens rolle først og fremst å utelukke at pasienten innfrir de diagnostiske kriteriene for narkolepsi: Det er et absolutt krav om at det ikke skal forekomme SOREM ved mer enn en innsovning (sammenlagt for MSLT og "primær" innsovning ved PSG forutgående natt), mens kravet om gjennomsnittlig innsovningslatens på mindre eller lik 8 minutter kan erstattes av andre funn ved PSG eller aktigrafi+søvnloggbok som viser at pasienten sover mer enn 660 min per døgn. Grensen som er satt ved MSLT på 8 minutter som kriterium for hypersomni er basert på en autorativ avveining mellom sensitivitet og spesifisitet, men har ingen fysiologisk begrunnelse. Normativ informasjon om barn og ungdom er begrenset, men viser at de har lenger søvnlansener ved MSLT enn voksne [14]. MSLT vurderes som nyttig i utredning av narkolepsi hos barn ned til 5 år (med bruk av samme diagnosekriterier som for voksne), mens MSLTs rolle i å evaluere andre hypersomnier anses som uavklart [15]. Forekomsten av SOREM i normalbefolkningen er ikke tilstrekkelig kartlagt, men det er klart at 1-2 episoder med SOREM kan være normalt, særlig for yngre mennesker og personer med skiftarbeid eller annen selv påført søvndeprivasjon [16-18].

Ved mange sentra er det på grunn av ressursmessige hensyn vanlig å gjennomføre MSLT med 4 i stedet for 5 innsovningsforsøk. Dette påvirker ikke testens diagnostiske pålitelighet i de tilfeller hvor MSLT er normal etter fire innsovningsforsøk, eller hvor det foreligger ingen, eventuelt ≥ 2 innsovninger med SOREM. I de tilfeller hvor det foreligger en SOREM-episode etter PSG og MSLT med 4 innsovningsforsøk og gjennomsnittlig søvnlatens ≤ 8 min, vil det være nødvendig med gjentatt PSG etterfulgt av en MSLT med 5 innsovningsforsøk.

Våkenhetstest (MWT: Maintenance of wakefulness test)

Det kan også gjøres det motsatte av MSLT; måle tiden pasienten er i stand til å holde seg våken (våkenhetstest, 40 minutter i sittestilling). Det blir da satt opp som et mål at pasienten skal holde seg våken over en viss tid. En kan da vurdere graden av våkenhet og tendensen til å sovne når en ikke skal. Denne testen anbefales utført på spesielle indikasjoner. Den utføres ikke som rutineundersøkelse i Norge. For førerkortvurderinger anses anamnese som tilstrekkelig dokumentasjon og det er ikke praksis i Norge å utføre MWT på denne indikasjonen.

Indikasjon for MWT er:

*Å vurdere evnen til å holde seg våken/unngå å sovne når evnen til å holde seg

våken er av betydning for offentlig og personlig sikkerhet (eksempelvis buss-sjåfør med OSA)

*Å vurdere behandlingsrespons hos pasienter med unormal søvnighet på dagtid.

Referanser - Annen litteratur

1. Masa, J.F., et al., *Therapeutic decision-making for sleep apnea and hypopnea syndrome using home respiratory polygraphy: a large multicentric study*. Am J Respir Crit Care Med, 2011. **184**(8): p. 964-71.
2. Verginis, N., M.J. Davey, and R.S. Horne, *Scoring respiratory events in paediatric patients: evaluation of nasal pressure and thermistor recordings separately and in combination*. Sleep Med, 2010. **11**(4): p. 400-5.
3. Berry, R.B., et al., *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): p. 597-619.
4. Redline, S., et al., *The scoring of respiratory events in sleep: reliability and validity*. J Clin Sleep Med, 2007. **3**(2): p. 169-200.
5. Piper, A.J., J. Gonzalez-Bermejo, and J.-P. Janssens, *Sleep Hypoventilation: Diagnostic Considerations and Technological Limitations*. Sleep Medicine Clinics, 2014. **9**(3): p. 301-313.

6. Carpentier, N., et al., *The feasibility of home polysomnographic recordings prescribed for sleep-related neurological disorders: a prospective observational study*. *Neurophysiol Clin*, 2014. **44**(3): p. 251-5.
7. Bruyneel, M. and V. Ninane, *Unattended home-based polysomnography for sleep disordered breathing: current concepts and perspectives*. *Sleep Med Rev*, 2014. **18**(4): p. 341-7.
8. Beiske, K.K., et al., *Comparison of Sleep Latency and Number of SOREMPs in the Home and Hospital With a Modified Multiple Sleep Latency Test: A Randomized Crossover Study*. *J Clin Neurophysiol*, 2017. **34**(3): p. 261-267.
9. Fry, J.M., et al., *Full polysomnography in the home*. *Sleep*, 1998. **21**(6): p. 635-42.
10. Bruyneel, M., et al., *Sleep efficiency during sleep studies: results of a prospective study comparing home-based and in-hospital polysomnography*. *J Sleep Res*, 2011. **20**(1 Pt 2): p. 201-6.
11. Dement, W.C., M.H. Kryger, and T. Roth, *Principles and practice of sleep medicine*. 5th ed. ed. 2011, St. Louis, Mo: Elsevier Saunders.
12. Littner, M.R., et al., *Practice parameters for clinical use of the multiple sleep latency test and the maintenance of wakefulness test*. *Sleep*, 2005. **28**(1): p. 113-21.
13. Knudsen, S., et al., *Validation of the ICSD-2 criteria for CSF hypocretin-1 measurements in the diagnosis of narcolepsy in the Danish population*. *Sleep*, 2010. **33**(2): p. 169-76.
14. Palm, L., et al., *Sleep and wakefulness in normal preadolescent children*. *Sleep*, 1989. **12**(4): p. 299-308.
15. Aurora, R.N., et al., *Practice parameters for the non-respiratory indications for polysomnography and multiple sleep latency testing for children*. *Sleep*, 2012. **35**(11): p. 1467-73.
16. Goldbart, A., et al., *Narcolepsy and predictors of positive MSLTs in the Wisconsin Sleep Cohort*. *Sleep*, 2014. **37**(6): p. 1043-51.
17. Singh, M., C.L. Drake, and T. Roth, *The prevalence of multiple sleep-onset REM periods in a population-based sample*. *Sleep*, 2006. **29**(7): p. 890-5.
18. Mignot, E., et al., *Correlates of sleep-onset REM periods during the Multiple Sleep Latency Test in community adults*. *Brain*, 2006. **129**(Pt 6): p. 1609-23.

Annen litteratur:

- EEG arousals: scoring rules and examples: a preliminary report from the Sleep Disorders Atlas Task Force of the American Sleep Disorders Association. (1992). *Sleep*, **15**(2), 173-184.
- Allan Hobson, J. (1969). A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects: A. Rechtschaffen and A. Kales (Editors). (Public Health Service, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1968, 58 p., \$4.00) (Book Review) (Vol. 26, pp. 644-644).
- Allen, R. P., Picchiotti, D., Hening, W. A., Trenkwalder, C., Walters, A. S., & Montplaisi, J. (2003). Restless legs syndrome: diagnostic criteria, special considerations, and epidemiology. A report from the restless legs syndrome diagnosis and epidemiology workshop at the National Institutes of Health. *Sleep Med*, **4**(2), 101-119.
- Bjorvatn B. Søvn sykdommer. Moderne utredning og behandling. Fagbokforlaget 2012. 256 sider. ISBN: 978-82-450-1150-0.
- Douglas, N. J. (2003). Home diagnosis of the obstructive sleep apnea/hypopnoea syndrome. *Sleep Med Rev*, **7**(1), 53-59.
- Engstrom, M., Beiske, K. K., Hrubos-Strom, H., Aarrestad, S., & Sand, T. (2015). Investigation of obstructive respiratory disturbance during sleep. *Tidsskr Nor Laegeforen*, **135**(21), 1962-1964. doi:10.4045/tidsskr.15.0391
- Engstrom, M., Beiske, K. K., Hrubos-Strom, H., Aarrestad, S., & Sand, T. (2015). [Obstructive sleep apnea]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, **135**(21), 1954-1956. doi:10.4045/tidsskr.15.0392
- Engstrom, M., Rugland, E., & Heier, M. S. (2013). [Polysomnography (PSG) for studying sleep disorders]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, **133**(1), 58-62. doi:10.4045/tidsskr.12.0172
- Garcia-Borreguero, D., Odin, P., & Schwarz, C. (2004). Restless legs syndrome: an overview of the current

- understanding and management. *Acta Neurol Scand*, 109(5), 303-317. doi:10.1111/j.1600-0404.2004.00269.x
- Halasz, P., Terzano, M., Parrino, L., & Bodizs, R. (2004). The nature of arousal in sleep. *J Sleep Res*, 13(1), 1-23.
- Hosselet, J., Ayappa, I., Norman, R. G., Krieger, A. C., & Rapoport, D. M. (2001). Classification of sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med*, 163(2), 398-405. doi:10.1164/ajrccm.163.2.9808132
- McCall, W. V., Erwin, C. W., Edinger, J. D., Krystal, A. D., & Marsh, G. R. (1992). Ambulatory polysomnography: technical aspects and normative values. *J Clin Neurophysiol*, 9(1), 68-77.
- Montserrat, J. M., Barbe, F., & Rodenstein, D. O. (2002). Should all sleep apnea patients be treated? *Sleep Med Rev*, 6(1), 7-14; discussion 15-16.
- Richardson, G. S., Carskadon, M. A., Flagg, W., Van den Hoed, J., Dement, W. C., & Mitler, M. M. (1978). Excessive daytime sleepiness in man: multiple sleep latency measurement in narcoleptic and control subjects. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 45(5), 621-627.
- Sand, T. (2004). [Sleep disorders should be investigated for treatment]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 124(22), 2877.
- Silber, M. H., Ancoli-Israel, S., Bonnet, M. H., Chokroverty, S., Grigg-Damberger, M. M., Hirshkowitz, M., . . . Iber, C. (2007). The visual scoring of sleep in adults. *J Clin Sleep Med*, 3(2), 121-131.
- Stradling, J. R., & Davies, R. J. (2004). Sleep. 1: Obstructive sleep apnea/hypopnoea syndrome: definitions, epidemiology, and natural history. *Thorax*, 59(1), 73-78.
- Thorpy, M. J. (2005). Which clinical conditions are responsible for impaired alertness? *Sleep Med*, 6 Suppl 1, S13-20.
- Walters, A. S., Lavigne, G., Hening, W., Picchiatti, D. L., Allen, R. P., Chokroverty, S., . . . Ancoli-Israel, S. (2007). The scoring of movements in sleep. *J Clin Sleep Med*, 3(2), 155-167.
- Wise, M. S. (2006). Objective measures of sleepiness and wakefulness: application to the real world? *J Clin Neurophysiol*, 23(1), 39-49. doi:10.1097/01.wnp.0000190416.62482.42
- Zeman, A., Britton, T., Douglas, N., Hansen, A., Hicks, J., Howard, R., . . . Zaiwalla, Z. (2004). Narcolepsy and excessive daytime sleepiness. *Bmj*, 329(7468), 724-728. doi:10.1136/bmj.329.7468.724
- Aarrestad S, Fondenes O, Fritzon L, Haugland I, Henrichsen S, Johansen J, Kaasa K, Salvesen R, Tollefsen E, Vold M, et al: Nasjonal faglig retningslinje for langtids mekanisk ventilasjon(LTMV). (Helsedirektoratet ed. Oslo: Helsedirektoratet; 2012. Figure 5, page 21. <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/672/Nasjonal-faglig-retningslinje-for-langtidsmekanisk-ventilasjon-IS-2004.pdf>

Annen litteratur spesielt relevant for barn og ungdom:

- Bjorvatn B. Ungdomssøvn. Utredning og behandling av forstyrret døgnrytme og andre søvnlidelser. Gyldendal Akademisk forlag 2016.
- Kaditis, A.G., et al. ERS Statement 2017. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J*, 2016. 47(1): p. 69-94.
- Marcus CL et al. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Clinical Practice Guideline AAP. *Pediatrics* 2012;130(3):576-84
- Wise MS et al. Respiratory Indications for Polysomnography in Children. An Evidence-Based Review. *Sleep* 2011; 34(3):398B-AW
- Guilleminault C et al. Pediatric sleep-disordered breathing. New evidence on its development. *Sleep Med Rev* 2015; 24:46-56
- Fitzgerald NM et al. Managing snoring and obstructive sleep apnea in childhood. Review article. *J Paed Child Health* 2013; 49: 800-806
- Ishman SL. The Role of Sleep Studies in Children Who Snore. *JAMA Otol-Head Neck Surg*: online 2015
- Brietzke SE. Pragmatic Use of Polysomnography in Snoring Children. *JAMA Otol-Head Neck Surg*: online 2015
- Joosten KF et al. How do we Recognize the Child With OSAS? *Ped Pulm* 2017; 52:260-271
- Pamula Y et al. Australasian Sleep Association clinical practice guidelines for performing sleep studies in children *Sleep Medicine* 2017; 36: S23eS4, AASM-manualen versjon 2.4 2017

