

5. 心臓ルールおよび 在宅睡眠時無呼吸検査



葛西 隆敏

要旨

2025年に米国睡眠医学会 (AASM) による睡眠および随伴イベントの判定マニュアル VERSION 3の日本語版が公開され、それに合わせて改訂のポイントと理解を深めることを目的としたシンポジウムが行われた。睡眠ポリグラフ検査の判定における心臓ルールと、成人での在宅睡眠時無呼吸検査に関するルールについて改訂ポイントなどを解説する。

● **Keyword** 心電図, 不整脈, 気流センサー, 呼吸努力センサー, 末梢動脈波

はじめに

2025年7月に米国睡眠医学会 (American Academy of Sleep Medicine: AASM) による睡眠および随伴イベントの判定マニュアル VERSION 3の日本語版が公開され¹⁾、それに合わせて日本睡眠学会第49回定期学術集会において、改訂のポイントと理解を深めることを目的としたシンポジウムが行われた。本稿では、そのシンポジウムで取り扱われたテーマのうち、睡眠ポリグラフ検査 (polysomnography: PSG) の判定における心臓ルールと、成人での在宅睡眠時無呼吸検査 (home sleep apnea test: HSAT) に関するルールについて、VERSION 2.5からの改訂ポイントに加え、求められる実際の対応などを解説する。

睡眠ポリグラフ検査の心臓ルール

1. 改訂のポイント

技術仕様において、心電図電極の装着位置が、右肩と左臀部を結ぶ線と平行に装着する修正II誘導のみが推奨されていたが、今回も修正II誘導が推奨とされている。さらに右肩と左肩に装着する修正I誘導がオプションとして加えられている。注意点として、標準誘導の位置と修正誘導の位置の違いや、修正I誘導でアーチファクトが除去できなければ、修正II誘導を用いる必要があることが言及されている。

心臓イベントの判定では、洞頻脈または洞徐脈の定義において、「持続的」という記述に>30秒と持続時間が追加された。心静止、広いQRS幅の頻脈、狭いQRS幅の頻脈、心房細動の判定基準に加え、II度、III度房室ブロックの判定が新たに推奨され、その基準と共に典型的なバ

順天堂大学大学院医学研究科循環器内科学

順天堂大学医学部附属順天堂医院睡眠・呼吸障害センター (〒113-8431 東京都文京区本郷3-1-3)

ターンの図も示されている。心臓ペースメーカーリズムの判定も新たに推奨され、その基準と図が加えられた。注意点として、シグナルの質が十分で、正確に同定できる場合のみレポートされるべきであると記載されている。期外収縮は臨床的に重要と思われた場合に報告すべきとされていたが、二段脈、三段脈、頻回な期外収縮などは報告されるべきであると変更された。ST-T異常は単一の心電図誘導では検出の信頼性が低いことが追記されている。また、ベーシングスパイクの検出における対処法も記載された。

2. 注意すべき心臓イベントとその対応

PSG時にみられる心電図所見で緊急の対応を要するのは、心静止や一部の房室ブロック、広いQRS幅の頻脈である心室頻拍と引き続いて起こる可能性がある心室細動、重症心筋虚血を疑うST-T変化である。心静止や房室ブロックは多くの場合で呼吸イベントに関連するものやレム睡眠中など自律神経バランスの不均衡による一過性のことが多い。この場合、検査は継続するがレポートは必須である。心室頻拍でも30秒未満の非持続性に関しては、基本的に経過観察しながらPSG検査は続行することが多い。一方で、持続性心室頻拍の場合は、血行動態が破綻し血圧の低下する可能性があるため患者に声掛けし覚醒させ確認することが必要である。これらの心室性頻拍のレポートでは、心室性か否か微妙なことも少なくないため、本マニュアルのように、見た目の変化に基づく広いQRS幅の頻脈という表現が好ましい。検査開始時の覚醒時の波形を確認して、ST-T変化はもともとの変化ではなく検査開始後に出現していることを確認する。ST上昇が検査開始後に出現し徐々に顕著になってくる場合は、心筋虚血に関連した変化が疑われるため、患者に声掛けして確認を行う。

成人でのHSATに関するルール

1. 気流あるいは呼吸努力パラメーターを用いたHSATの改訂ポイントと実際の対応

報告すべきパラメーターに関しては、機器の種類、気流センサーの種類、呼吸努力センサーの型（1本あるいは2本）、酸素飽和度、脈拍を報告することが推奨されており、体位、睡眠/覚醒時間あるいはモニタリング時間（判定方法）、いびきの報告はオプションとなっており、変更点はなく注意点の記載内容も同じである。

睡眠を記録しなかったときの報告すべき記録データに関しても、記録開始時刻、記録終了時刻、総記録時間、モニタリング時間、心拍数、呼吸イベント数、無呼吸数、低呼吸数、モニタリング時間に基づく呼吸イベント指数、酸素飽和度測定の結果が推奨されており、ほぼVERSION 2.5と同様である。心拍数の報告では、平均値、最大値、最小値のすべてではなく、平均値の報告が推奨され、最大値と最小値はオプションになった。また、中枢性睡眠時無呼吸指数の報告は今回もオプションで変わりなしだが、注意点としてHSATでは中枢性睡眠時無呼吸指数がPSGのものとは異なる可能性があることが述べられている。HSATは閉塞性睡眠時無呼吸の診断を目的としていることを強調する内容といえる。

睡眠を記録したときの報告すべき記録データは、記録開始時刻、記録終了時刻、総記録時間、総睡眠時間、心拍数、呼吸イベント数、無呼吸数、低呼吸数、無呼吸低呼吸指数、酸素飽和度測定の結果が推奨されており、こちらもほぼVERSION 2.5と変わりはないが、睡眠を記録しない場合同様に、心拍数の報告において、平均値の報告が推奨され、最大値と最小値はオプションになった。

サマリー記述では、解釈のところの、検査で診断ができない場合、検査室でのPSGを推奨するという記述が削除された。また、解釈した臨

床医の名前とサインを求める記述も削除された。

技術仕様およびデジタル機器の設定において、心拍数を記録する機能があることが推奨されているが、今回は心拍数を平均値、最大値、最小値と細分化し平均心拍数を推奨、最大心拍数、最小心拍数をオプションとしている。これは前述の記録データの報告のところで合わせた改訂と考えられる。

HSAT呼吸イベントルールの技術仕様に関しては、気流に基づいた呼吸イベント判定のためには、口鼻温度気流センサー（推奨）、鼻圧トランスデューサー（推奨）、代替センサー [呼吸インダクタンスプレチスモグラフィ（RIP）総和または気流を推奨、PVDF総和を代替] のうち最低1つを使用し、呼吸努力は2本の胸腹部RIPベルト（推奨）、1本の胸腹部RIPベルト（代替）、1本あるいは2本の胸腹部PVDFベルト（代替）、1本あるいは2本の胸腹部ピエゾベルト（代替）、1本あるいは2本の空気圧ベルト（代替）のうち1つを使用、酸素飽和度測定のパルスオキシメーター（推奨）、いびきのためのセンサー（オプション）となっており、VERSION 2.5からまったく変更なしである。

無呼吸の判定はいずれも変更なしで、低呼吸の判定において4%以上の酸素飽和度の低下を用いた判定が代替からオプションに変更された。いずれにしても4%以上の酸素飽和度低下を用いることがほとんどないわが国においてはあまり大きな問題ではない。

2. 末梢動脈波（PAT）を用いたHSATの改訂ポイントと実際の対応

世界的にはいくつかの末梢動脈波（peripheral artery tonometry：PAT）ベースのHSAT装置が上市されているが、わが国ではWatchPAT®（Zoll-Itamar, Philipsが国内プロバイダー）のみである。報告すべき一般的パラメーターに関しては、機器の種類、睡眠/覚醒とレム睡眠の推定（アクチグラフによる）、気流/努力の代

替（末梢動脈波）信号、酸素飽和度、心拍数を報告することが推奨されており、いびきの出現、体位はオプションとなっており、まったく変更はない。

報告すべき記録データは、記録開始時刻、記録終了時刻、総記録時間、推定睡眠時間（推定%レム、%深睡眠、%浅睡眠はすべてオプション）、心拍数、呼吸イベント指数が推奨されている。今回の改訂では、気流あるいは呼吸努力パラメーターを用いたHSATと同様に心拍数の報告で、平均値の報告のみが推奨され、最大値と最小値はオプションになった。呼吸イベント指数としてPATベースのAHI（pAHI）については、前は分類されていなかったが、3%以上の酸素飽和度低下に基づくpAHIのみ推奨で、4%以上の酸素飽和度低下に基づくpAHIはオプションと細分化された。前は4%以上の酸素飽和度低下指数（oxygen desaturation index：ODI）の報告が推奨であったが、3%以上のODIも4%以上のODIもオプションとなった。当初、WatchPATにおけるpAHIやODIが4%以上のものであったが、3%以上に変更になったことでこのような変更が行われたものと推察する。

サマリー記述では、これもやはり気流あるいは呼吸努力パラメーターを用いたHSATと同様に、解釈のところで、検査で診断ができない場合、検査室でのPSGを推奨するという記述が削除された。また、解釈した臨床医の名前とサインを求める記述も削除された。

技術仕様およびデジタル機器の設定と、HSAT呼吸イベントルールの技術仕様に関しては、PATに基づいた呼吸イベントの同定のためには、オキシメトリーからの末梢動脈波、酸素飽和度の低下、心拍数の変化を使用することが代替で、酸素飽和度の測定はパルスオキシメトリーを使用することが推奨されているが、いずれもVERSION 2.5から変更されていない。



おわりに

VERSION 3.0の原文を読んでいる読者においては、すでに理解している内容と考えるが、日本語版を再度確認いただきたい。心臓ルールにおいては、オプションの誘導に関する記述、房室ブロック、ペースングリズム、など、スコアリングにおいて心電図や不整脈に対する深い理解とそれらのレポートが求められる状況になっている。一方で、スコアリングにとどまらず、実際のPSGにおける対応なども十分な理解を深めておく必要がある。これに関しては、日本睡眠学会が主催している睡眠検査安全精度管理セミナーなども活用してほしい。HSATに関しては、閉塞性睡眠時無呼吸の診断を目的とし

ていること、パラメーターの簡素化、3%以上の酸素飽和度低下をベースにした呼吸イベント指数による評価が一般化されていることが盛り込まれた内容であるが、わが国のHSATの解析やスコアリングにおいてはあまり大きな問題ではなく、これまでどおりの検査とスコアリングをしっかりと行うことが重要であろう。

なお、本論文に関連して開示すべき利益相反はない。

文献

- 1) 米国睡眠医学会著、日本睡眠学会監訳：AASMによる睡眠および随伴イベントの判定マニュアル。ルール、用語、技術仕様の詳細 VERSION 3. ライフサイエンス出版、東京、2025.