

# AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川放射線技師会会誌 (1991) 13巻:40~43.

睡眠時無呼吸症候群に於ける核医学検査の試み

佐藤順一、石川幸雄、今本哲郎

# 睡眠時無呼吸症候群に於ける核医学検査の試み

旭川医科大学付属病院 放射線部 佐藤 順一

石川 幸雄

旭川医科大学医学部 放射線医学講座 今本 哲郎

## 【緒言】

近年、睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome, 以下SAS) という病態が注目され、新聞などでも取り上げられ興味を引いている。今回我々は当院第一内科が中心に行なっているSASに対する検査の一環として、心筋へのglobal ischemiaの影響及び右心負荷を検討する目的で睡眠時 201-Tl 心筋シンチグラムを行なった。また無呼吸時の心機能を評価する目的で核医学的な心動態機能検査を行い、それぞれいくつかの興味ある所見を得たので報告する。

## 【SASについて】

SASとは、7時間の睡眠中のREM期及びNRE期の双方にて少なくとも30回以上の無呼吸(10秒以上の鼻・口における気流の停止)が観察され、かつ反復する無呼吸がNREM期に認められるものである。またapnea index(睡眠1時間当りの無呼吸回数)が5以上のもの、とも定義されている。

健康成人においても睡眠時の呼吸停止、低換気はある程度認められるが、その程度が重度の場合や覚醒時よりすでに低酸素血症が存在する場合、呼吸不全・高血圧症・肺性心などの発症・憎悪因子となり、呼吸器疾患にとどまらず循環器系を含めた多様な障害を招来し、突然死の原因ともなり得ると言われている。

SASは中枢性 (central type)、閉塞性 (obstructive type)、混合性 (mixed type) の3タイプに分類される。中枢性無呼吸は中枢神経系疾患患者や高齢者において比較的多く観察され、気道からの神経反射が関与していると考えられており、横隔膜などの呼吸筋活動が停止して無呼吸が生じるタイプのものである。閉塞性無呼吸は上気道の解剖学的異常、例えば肥満による軟部組織の増大・扁桃肥大やアデノイド・鼻閉などにより呼吸調節障害が合併することにより生じ、主に咽頭部で閉塞が起こることにより無呼吸が生じるタイプのものである。混合性無呼吸は中枢性から始まり次第に閉塞性に移行するタイプのものである。

現在SASに対して行われている検査についてTable. 1に示す。

## 【方法】

Fig. 1に今回行った核医学検査のプロトコルの概要を示す。撮像には日立製ガンマカメラRC-150DT、データ処理には日立製処理装置RP-100を使用した。

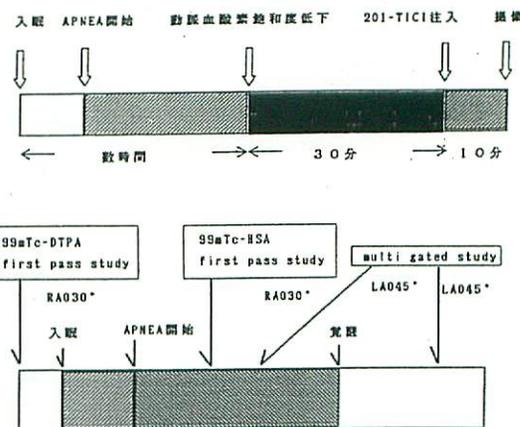


Fig. 1 検査方法

上段: 201-Tl心筋シンチグラフィ

下段: First pass study及びMultigated study

Fig. 1上段は201-Tl心筋シンチグラフィの場合である。Tlは初回循環で約70%が心筋の血流状態を反映して心筋へ取り込まれることより、睡眠中に無呼吸の開始にあわせ動脈血酸素飽和度が対照値より十分低下している事を確認し201-Tl  $^{201}\text{Tl}$  C1, 111 MBqの注入を行った。10分の睡眠持続後SPECTの収集を開始し、2時間後に再分布像を撮像した。SPECTは64 matrix, 1step 30秒にて32step, 180°の収集を行い、前フィルターとしてスムージング、再構成関数としてCheslerを用いた。吸収補正は行っていない。心動態機能シンチグラフィにおいては、初回通過時

法（以下first pass study）及び心プール平衡時法（以下multigated study）を行った。first pass studyはRIボラス注入時より64matrix, 50 msec, 600 frameをRAO30°より収集し、root mean square法による解析を行った。multigated studyはLAO45-60°にて心電図R波をトリガーに64matrix、心拍分割数16-32にて300心拍程度の収集を行い、容積曲線等を算出した。方法はFig. 1下段のごとく覚醒時に99mTc-DTPA, 555 MBqにてfirst pass studyを行い、入眠後TLシンチグラフィと同様に無呼吸の開始に合わせ99mTc-HSA, 740 MBqにてfirst passを行う。その後multigated studyを行い覚醒後、同様にこれを行った。尚、いずれも入眠から薬剤注入、検査については検査室内にて行った。

対象は閉塞型6例を含む10例のSAS患者で、安静時の心臓カテーテル検査等の他検査にて異常は認められなかった。

【結果及び考察】

正常者覚醒時の場合と異なると考えられる幾つかの所見を認めた。以下症例を提示する。

24才、閉塞型男性における無呼吸時と再分布時のTL心筋シンチグラムのBull's eye表示をphoto.1に示す。再分布時の心筋のuptakeが無呼吸時の場合と同等、もしくは上回りwashout rateは著しく低下している。

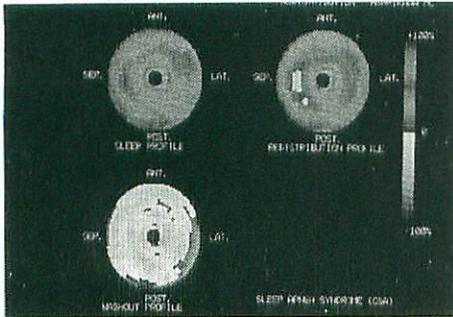


Photo 1 閉塞型例における心筋シンチグラフ

対照例、29才正常男性の場合をPhoto.2に示す。再分布時のTL uptakeは睡眠時に比べ低下しており、washout rateも約20%を示していた。

Photo.3 上段は閉塞型、下段は正常人の睡眠時と再分布時のTL心筋シンチグラム正面像である。閉塞型では睡眠時の肺野に著しいTLの集積を認め再分布時には消失したが、正常例ではそれがみられなかった。なおSAS例において右室負荷を示す所見は、肺野バックグラウンドが高いこともあり有意には得られなかった。

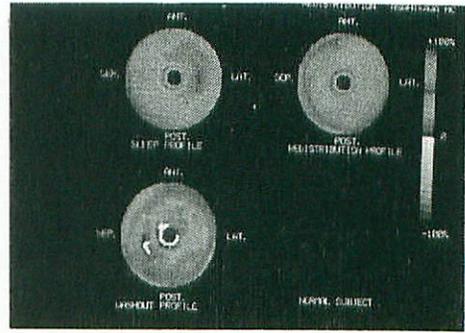


Photo.2 正常例における心筋シンチグラム

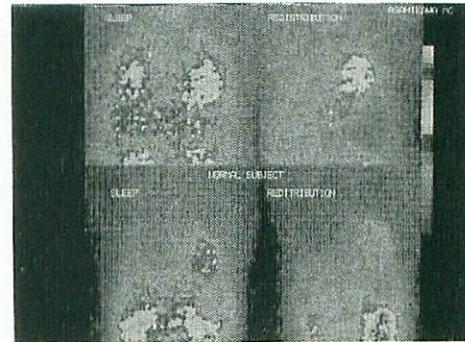


Photo.3 TL心筋シンチグラム正面像

閉塞型群と正常対照群間での心筋TL washout rateについてFig.2に示す。閉塞型群で有意に低下を認め、SAS全体としても有意な低下を認めた。なお、日を改めて施行し得た安静時のTL心筋シンチグラムにおいて、washout rateのSAS例と正常群間に有意差を認めなかった。

201-TLはKと同様の体内挙動を示し、この肺集積の96%が肺血管外スペースへの集積であると報告されている。このため各種の肺うつ血、左心不全の診断に利用され、さらに潜在的肺うつ血などを描出している可能性が示唆されている。今回の検討で睡眠無呼吸時の肺野のTL異常集積・再分布時における異常集積の消失・washout rateの著しい低下が観察されたが、これはSASにおいて睡眠時に肺血管外スペースへのTLのトラップが起こり、覚醒によって肺野より流出したTLが心筋に再流入したことによると考えられ、動脈血酸素飽和度の低下に伴う低酸素性肺血管れん縮による肺動脈圧上昇などがTL異常集積の因子として考慮された。

次にfirst pass studyにおける症例をPhoto.4に示す（45才閉塞型男性）。上段は無呼吸時、下段は覚醒時であるが睡眠時の駆出分画（EF）の増加を認めた。

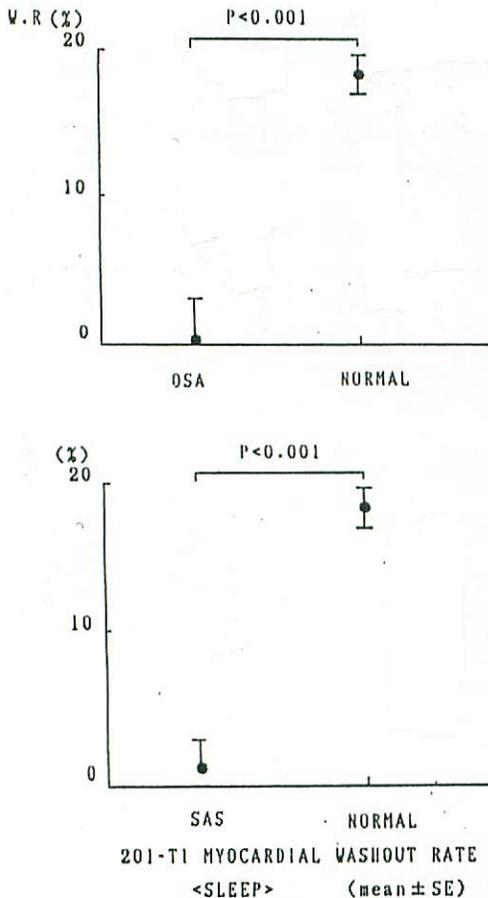


Fig. 2 閉塞型群と正常対照群間における心筋 washout rate

同様にmultigated studyにおける症例をFig.3に示す。無呼吸時には心拍数の減少が認められ、呼吸再開時には頻脈が生じる周期性を持った心拍数の変化が見られた。Fig.3 下段左は心拍数減少時、右は頻脈時の左室容積曲線を示す。睡眠時のEFの増加を認める。

これらの結果は胸腔内圧低下に伴う静脈還流の増加による心室の拡張だけではなく、他の要因が存在することも考えられた。しかし、これらの心動態機能検査においては注入のタイミングの問題、無呼吸のタイプによる違いなど種々の要因についても考えられ、有意差のある結果や結論について現状では得られなかった。

【結語】

睡眠時無呼吸症候群における心機能等の評価を目的とした核医学検査を経験し、幾つかの興味深い所見が認められた。特に睡眠時T L心筋シンチグラム早期像において、肺野への著しいT L集積及びその再分布像

での消失を認めた。以上の結果より、この疾患に対する核医学的検査の有用性が示唆されると考えられた。

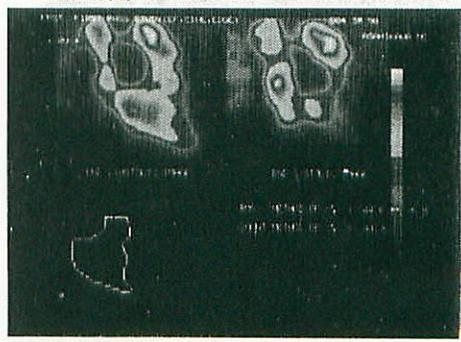
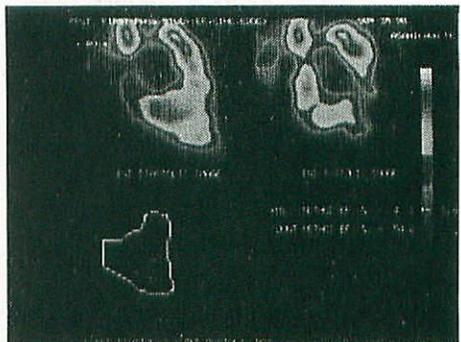
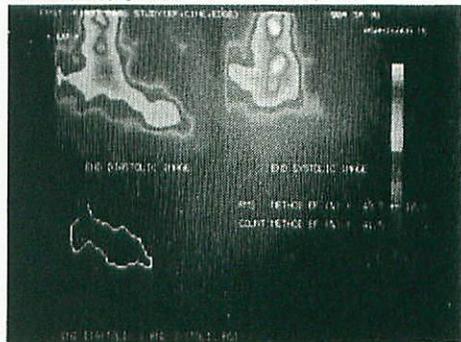
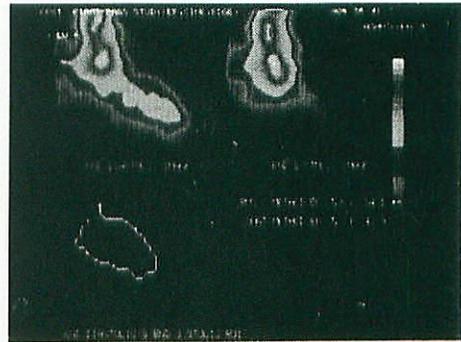


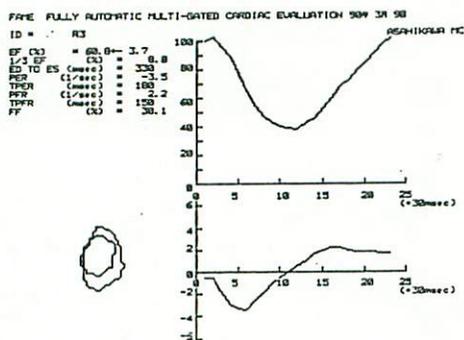
Photo.4 閉塞型例におけるFirst pass study

睡眠時無呼吸症候群についてはまだ不明な点も多く、病態の解明・診断・治療効果判定などへの核医学検査の可能性が期待される。

(本文の要旨の一部は第30回日本核医学にて今本らにより発表された。)

【参考文献】

- 1) 藤井忠重, 平山二郎, 他: 201-TL肺集積の臨床的検討. 核医学 17:1149, 1980
- 2) 玉木長良, 米倉義晴, 他: 201-TL心筋シンチグラフィにおける肺集積の意義—肺の間質性浮腫の評価. 核医学 18: 159, 1981
- 3) 鈴木雅紹, 森川正浩, 他: 塩化タリウム 201-TL—その体内挙動に関する基礎的ならびに臨床的検討. 核医学 15:27, 1978
- 4) 藤井忠重, 平山二郎, 他: 201-TLの肺集積の検討—肺血管外スペースにおける 201-TL像. Radioisotopes 31: 179, 1982
- 5) 木村弘, 栗山喬之: 睡眠時無呼吸障害—検査の進め方と対策. Medical Practice 7: 1603, 1990
- 6) 栗山喬之, 増山茂, 他: 肥満と肺循環, 呼吸と循環 38: 421, 1990
- 7) 西村恒彦: 心臓核医学の臨床. 永井書店: 1983



Multigated study

左上: 覚醒時 EF = 60.8 %  
 左下: 無呼吸時 EF = 73.8 %  
 右下: 無呼吸終了時 EF = 80.1 %

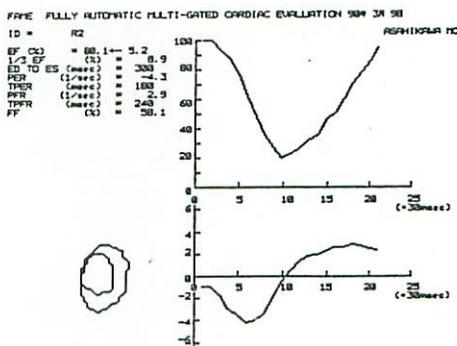
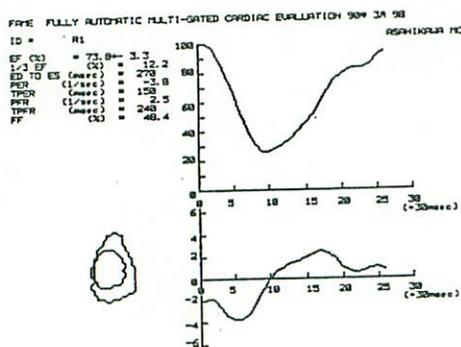


Fig.3 閉塞型例における Multigated study 左室容積曲線および駆出画