

## 交感神経遮断剤（ $\beta$ ブロッカー）が心理面及び身体面に及ぼす影響

古川友紀<sup>1</sup>、田畑良宏<sup>1</sup>、秦 朝子<sup>1</sup>、荒川千登世<sup>1</sup>、辻井靖子<sup>1</sup>、林 静子<sup>2</sup>、谷岡亮子<sup>1</sup>、  
池田麻衣子<sup>1</sup>、糸井美帆<sup>1</sup>、林 友子<sup>1</sup>、近藤弘子<sup>1</sup>、園田奈央<sup>1</sup>、吉崎文子<sup>1</sup>  
臨床看護学講座<sup>1</sup>、基礎看護学講座<sup>2</sup>

### 要旨

喧騒で昼夜の時間観念を喪失した現代社会は、人々に交感神経優位な緊張状態の持続を強制し、健康維持のためには何れかの方法で緊張を緩和する必要がある。交感神経優位な状態を緩和する目的に、外因性に交感神経系機能を抑制する交感神経遮断剤（ $\beta$ ブロッカー）が、日中の活動時及び睡眠において精神的・身体的緊張の緩和に有効かを検討した。身体的な面からは客観的に心拍変動による副交感神経機能から、精神的な面からはProfile of Mood States（POMS）気分調査票及びOSA睡眠調査票による心理テストで自覚的な効果を評価した。交感神経遮断剤は、睡眠に対してはOSA睡眠調査票より起床時に有意に眠気を払拭し、日中の活動ではPOMS気分調査票で活気を自覚し精神面でのリラクゼーション効果が認められた。副交感神経系活動量の面からは、交感神経遮断剤は睡眠時に有意な差はないが、日中の活動時及び1日の累積副交感神経系活動量は有意に亢進しており、身体的にもストレスの緩和効果が認められた。従って交感神経遮断剤は、現代人にとり単に治療薬でなく、精神的・身体的ストレスを緩和する方法であると考えられた。

キーワード：緊張緩和、交感神経遮断剤、心理テスト、心拍変動、副交感神経系機能

### まえがき

第二次世界大戦以前及び終戦直後の時代に比較し、現代社会は経済的に豊かになり、電子機器の発達などにより生活も非常に便利になってきている。それに伴い、環境が暗くなると就眠し、明るくなると活躍する環境に支配された古来の生活ではなく、個人の都合により生活パターンが選択できる多様な生活の時代になっている。このような時代の変化は、睡眠や対人関係、さらには情報量が増え生活は便利になった反面、精神的な充実感の欠如など、身体的、精神的ストレスに現代人は曝されている<sup>1)</sup>。そのため睡眠障害や精神的ストレスは現代人が抱える問題でもある。ストレスは自律神経機能から考えると、交感神経優位な状態である。高血圧の治療薬として、更には過度の交感神経緊張による競技などでの精神的緊張などに対して、精神的興奮を抑制する目的でしばしば $\beta$ ブロッカーが使用されている<sup>2)</sup>。そこで $\beta$ ブロッカーが、睡眠や日常活動における精神面及び身体面への影響について、心理テスト及び自律神経、特に副交感神経系機能の面から検討した。

### 研究方法

#### 1) 研究対象者および使用薬剤

研究対象者は、 $\beta$ ブロッカーの禁忌に該当する気管支喘息、徐脈、低血圧などの疾患を有しない健康な23歳、女性の研究者自身とした。同一被験者で $\beta$ ブロッカーを内服しない日を対照群、 $\beta$ ブロッカーを内服した日を実験群とし各7回を計測し、両群間で統計学的に比較・検討した。内服しない日は、被験者に予断を与えないために $\beta$ ブロッカーでないプラセボのカプセルを内服する方法は、本研究が卒業研究であり技術的、時間的、経費的問題を解決出来ないため採用出来なかった。内服しない日と内服する日は2日間以上を空けて交互になるようにし平日に行った。 $\beta$ ブロッカーは、徐放性の長時間作用性のインデラルールLA（アストラセネガ株式会社、大阪）を使用した。インデラルールLAは、血中半減期は10時間で、通常、成人で1日1回1錠が使用され、研究では睡眠への影響の検証も目的でもあるので就眠前に1錠内服した。

#### 2) インデラルールの投与効果

インデラルール投与の薬物効果を調べるために、眠前、朝、昼、夜の1日4回、血圧（収縮期圧および拡張期圧）、心拍数、腋窩温の4項目について計測した。

### 3) 副交感神経系機能計測

自律神経機能の評価法は、種々あり標準的な評価法は未だ存在していない<sup>3)</sup>。心臓は自律神経の影響を受け心拍変動に影響していることから、心拍変動の時系列曲線の周波数分析から自律神経系機能を評価する Akselrod S, et al. らの方法を使用した<sup>4)</sup>。心拍変動は、ホルター心電図記録装置 (Marquette Series 8500, Marquette 社) を使用し、2 誘導の心電図波形を 24 時間にわたり磁気テープに記録し、心電図解析装置 (Marquette 8000T, Marquette 社) で QRS 波を認識し、24 時間の全心拍の RR 間隔を計測し、心拍変動の時系列曲線を求めた。24 時間の RR 間隔の時系列曲線は、10 分間の期間の連続した時系列曲線に分割し、各 10 分間の時系列曲線から自律神経機能を算出した。

心拍変動には自律神経機能の他に自然界の  $1/f$  揺らぎも含まれており、Akselrod らの原法は  $1/f$  揺らぎの存在を無視しているため、山本らの粗視化法で  $1/f$  揺らぎ成分を分離・除去した周波数解析から自律神経機能のみを算出した<sup>5)</sup>。副交感神経系機能は、スペクトルの 0.4 Hz 付近にみられる高周波成分 (Hf 成分) のピークの面積と全ピーク面積の比を、副交感神経系機能と定義した。従って得られた副交感神経系機能は単位のない無名数である。Akselrod らの心拍変動から求めた交感神経系機能については、異論を唱える研究者も多いため、本研究では多くの研究者が認め使用している副交感神経系機能のみを計測した<sup>6, 7)</sup>。

### 4) 累積副交感神経系活動量

10 分間の心拍変動の時系列曲線から粗視化法で求めた副交感神経系機能は、該当する 10 分間の副交感神経系機能の平均値と定義し、時間経過に従って 10 分毎の副交感神経系機能をプロットし、副交感神経系機能の 24 時間の時系列曲線を求めた。この 24 時間の時系列曲線を積分し、24 時間の積分値を 1 日の累積副交感神経系活動量と定義し、同様の睡眠中の累積副交感神経系活動量及び日中の累積副交感神経系活動量を求めた。

### 5) 心理的評価

$\beta$  ブロッカー内服の有無による被験者の主観的な心理的効果を評価するために、睡眠の満足度に対しては OSA 睡眠調査票を<sup>8)</sup>、1 日間にわたる被験者の内面的気分の長時間の客観的評価には Profile of Mood States (POMS) 気分調査票を使用して評価した<sup>9)</sup>。睡眠の満足度は、起床時毎にその時の気分を OSA 睡眠調査票に従って記入し、POMS 気分調査票は  $\beta$  ブロッ

カーを内服した 24 時間後の翌日の就寝前に、24 時間の状態を思い浮かべながら調査票に記入した。OSA 睡眠調査票では得点が高いほど良い睡眠感が得られたことを意味する。

### 6) 統計学的解析

対照群と実験群の間の解析は、StatView-J 4.5 (Abacus Concepts Inc.) を使用し、Unpaired t-test にて比較を行った。

### 結果

#### 1) $\beta$ ブロッカーの薬物効果

血圧への影響は、内服翌日の昼の血圧の拡張期血圧においてのみ投与例の  $55.80 \pm 5.45$  mmHg に対して、非投与例では  $65.60 \pm 6.47$  mmHg と有意 ( $p=0.0472$ ) に投与時に低かったが、他の時期には収縮期及び拡張期ともに有意差を認めなかった。心拍数及び腋窩温は、何れの時期においても有意差は認められなかった。

#### 2) 副交感神経系活動

図 1 は  $\beta$  ブロッカーを内服しない日の 1 例を示す。上段の図は副交感神経系機能の 1 日の変動を示す時系列曲線である。下段の図は上段の図の積分曲線を示し、副交感神経系機能の累積値を意味し、24 時間後の積分値が 1 日の累積副交感神経系活動量を示す。図 2 は、 $\beta$  ブロッカーを内服した日の 1 例を示す。両者の間で、一見して判断できる著明な特徴は見いだせない。内服した実験群に比較し、対照群は日中の副交感神経系機能の時系列曲線の積分曲線は、傾斜が緩いことが明白であった。睡眠中の累積副交感神経系活動量、日中の累積副交感神経系活動量及び両累積値を加算した 1 日の累積副交感神経系活動量について、 $\beta$  ブロッカーの内服の有無で 2 群に分け、平均値  $\pm$  標準偏差及び 2 群間の有意検定を行った。図 3 は睡眠中の累積副交感神経系活動量、日中の累積副交感神経系活動量及び一日の累積副交感神経系活動量を示す。図 3 では睡眠中の累積副交感神経系活動量では有意差 ( $p=0.1541$ ) は見られなかったが、日中の累積副交感神経系活動量 ( $p=0.0308$ ) は  $\beta$  ブロッカー内服群で有意に高値であった。1 日の累積副交感神経系活動量 ( $p=0.00175$ ) においても、 $\beta$  ブロッカー内服群で有意に高値であった。

#### 3) 心理的評価

POMS 気分調査票は 6 つの細目に分かれ、それぞれの項目についてスコアとして数値で表される。図 4 は各

交感神経遮断剤（ $\beta$ ブロッカー）が心理面及び身体面に及ぼす影響

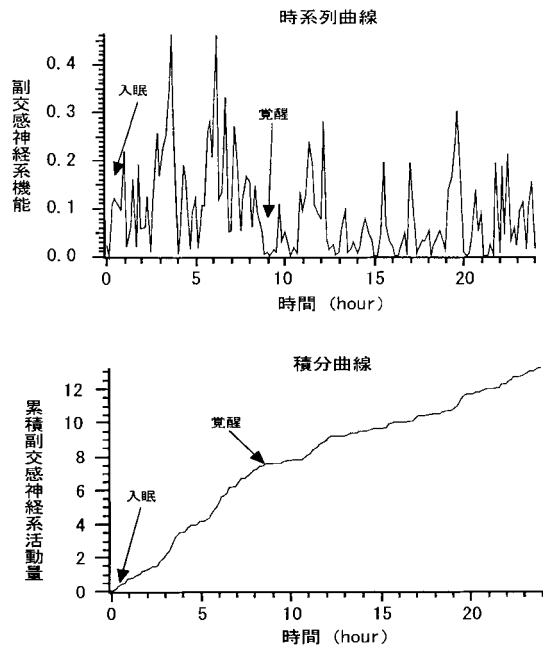


図1  $\beta$ ブロッカーを内服しない日の副交感神経系機能

上段の副交感神経系機能は睡眠時に高く、覚醒時には低値を示す。下段の積分曲線では覚醒後は累積値の増加割合は減少するため傾斜が緩やかになっている。

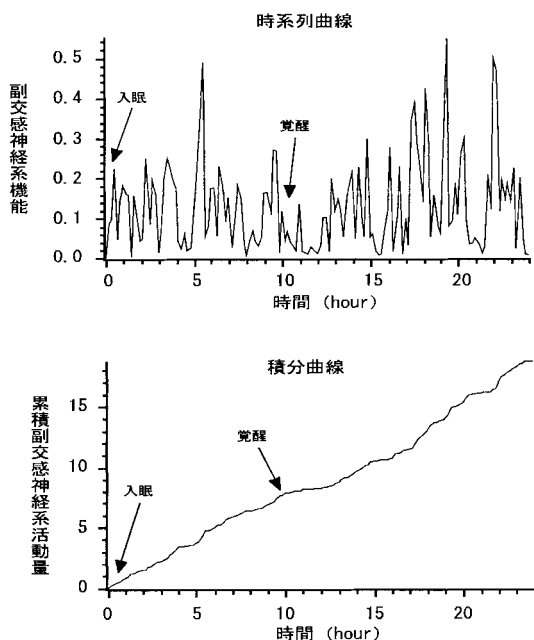


図2  $\beta$ ブロッカーを内服した日の副交感神経系機能

上段の副交感神経系機能は睡眠時も覚醒時も高値を示す。下段の積分曲線は覚醒後も睡眠時と同じ傾斜で増加し、1日の累積副交感神経系活動量は高値になっている。

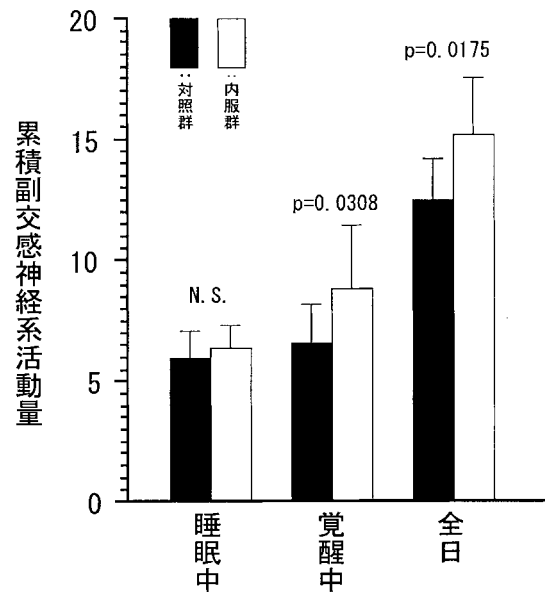


図3 睡眠中、覚醒中及び1日の累積副交感神経系活動量

睡眠中の累積副交感神経系活動量は $\beta$ ブロッカーの有意な影響は見られないが、覚醒中及び1日の累積副交感神経系活動量において $\beta$ ブロッカー内服群において有意に高値である。黒グラフは $\beta$ ブロッカーを内服しない対照群を、白グラフは $\beta$ ブロッカーを内服した内服群を示す。

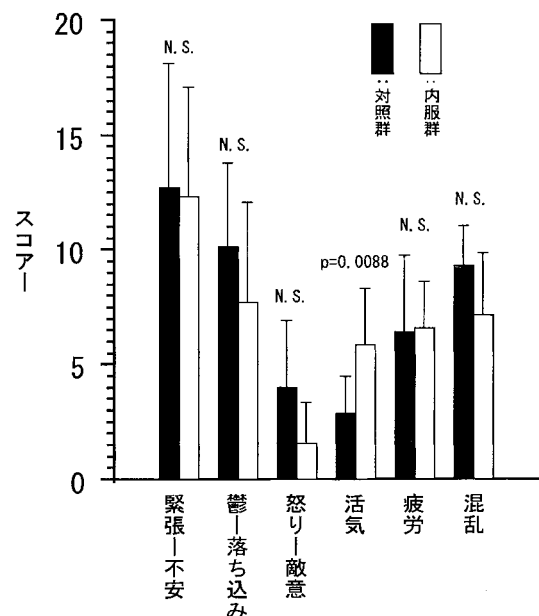


図4 POMS気分調査票による $\beta$ ブロッカーの心理面での影響の調査

6項目の内、活気の項目において $\beta$ ブロッカーは有意に高値を示している。黒グラフは $\beta$ ブロッカーを内服しない対照群を、白グラフは $\beta$ ブロッカーを内服した内服群を示す。

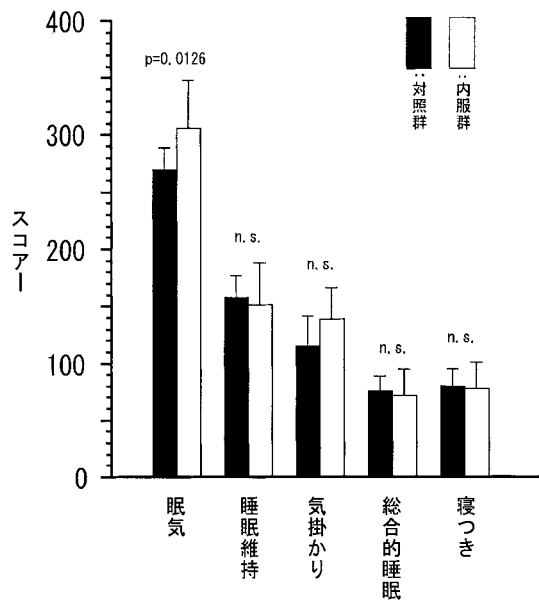


図5 OSA睡眠調査票による $\beta$ ブロッカーの睡眠での影響の調査

5項目の内、眠気の項目で $\beta$ ブロッカーは有意に高値を示している。OSA睡眠調査票ではスコアが高いほど睡眠の満足度が高いことを示し、眠気の項目のスコアが高いことは、覚醒時に眠気が残っていることを意味するのでなく、眠気がなく爽快であることを意味する。黒グラフは $\beta$ ブロッカーを内服しない対照群を、白グラフは $\beta$ ブロッカーを内服した内服群を示す。

項目の $\beta$ ブロッカーの有無により、そのスコアの平均値±標準偏差を示す。図4では活気の項目(p=0.0175)で有意に内服群で高かった。

OSA睡眠調査票も5つの細目に分かれ、数値スコアとして評価出来る。図5は各項目の平均値±標準偏差を示し、眠気の項目(p=0.0076)で内服群が有意に高値であった。

## 考察

### 1) 心拍変動と自律神経機能の評価

自律神経機能は、運動神経や知覚神経のような体性神経系に比較し研究が遅れていて、未知の部分が多くある領域である。特に自律神経機能をどのように計測し評価するかについての標準的な評価法もなく、種々の方法で計測されているのが実情である<sup>3)</sup>。自律神経機能の評価法の一つに1985年にAkselrod S, et al.らが発表した心拍変動の時系列曲線のスペクトル解析法がある<sup>4)</sup>。スペクトルの特定周波数帯に観られるピークが、副交感神経遮断剤ではHfと呼ばれる0.4Hz付近の高周波領域のピークが消失し、交感神経

遮断剤ではLfと呼ばれる0.1Hz付近の低周波領域のピークとHfのピークが低下することから、心拍変動から自律神経機能が評価できるとしている。

しかし1986年に小林、武者は、心拍変動には自然界に観られる1/f揺らぎが含まれていることを明らかにしたことで<sup>10)</sup>、Akselrodらの原法では誤差が生ずる可能性が示唆されている。1995年にYamamoto及びHughsonは1/f揺らぎの持つ自己相似性の特性を巧みに利用し、1/f揺らぎ成分とその他の成分を分離する粗視化法を報告し<sup>5)</sup>、1/f揺らぎ成分以外の成分が自律神経成分であることを明らかにし、粗視化法により心拍変動から正確な自律神経系機能を正確に評価できるようになった。

自律神経は、活動の時に優位なエネルギー消費を伴う交感神経系と、睡眠、休息やリラクゼーションの時に優位なエネルギーの蓄積系の副交感神経系が拮抗的に作用している<sup>11)</sup>。そして自律神経は、身体的、精神的活動から、はては体調まで種々の要因の影響を受けているため、短時間の要因の影響を自律神経機能と関連づけて評価することは、他の要因の影響を排除できず困難であることに私達は気付いた。そこで人間の活動と休息の1日の単位である24時間で、活動により消費したエネルギーを休息で補充し、次の活動に備えた予備力のエネルギー補充をしていると推測し、24時間の副交感神経系機能の累積値である1日の累積副交感神経系活動量の概念を導入した。10分間の値を累積(時系列曲線の積分)することで、正方向また負方向へと時々刻々変動する影響は互いに打ち消しあい零に近づき、常に正方向の値は加算され、積分は雑音の消去の役割を持っている。脳死判定などで、脳幹機能の残存を調べるために聴性脳幹反射の検査が行われる<sup>12)</sup>。この検査法は音刺激を加えた後、健康人では10mSec以内に数個のピーク脳波信号がみられるが、脳波信号は環境よりの雑音より遙かに低電位であるために、雑音に埋もれて記録できない。しかし音刺激と同期させて、200～300回の刺激で生じた脳波を加算することで、雑音は打ち消しあって小さくなり、一方では同じ時相で発生する脳波信号は次第に増強され信号対雑音比(S/N比)が飛躍的に改善され、音刺激による事象関連脳波が認められるようになる。1日の累積副交感神経系活動量は、同じ原理で得られた値であり、短期間の副交感神経系機能とは異なった意味合いを持つと考えられる。この場合、常に心拍変動に含まれる1/f揺らぎ成分を除去しておかないと、1日の

累積副交感神経系活動量は常に加算される  $1/f$  揺らぎ成分に埋もれてしまうことになり、1日の累積副交感神経系活動量の計測には粗視化法による評価が必須条件となってくる。谷岡は年齢と1日の累積副交感神経系活動量との関係を調べ、両者の間には有意な相関関係が認められ、加齢とともに減少することを報告し、生体の予備力を評価できることを明らかにした<sup>13)</sup>。従って本研究では、 $\beta$  ブロッカーの精神的、身体的影響を1日の累積副交感神経系活動量から検討した。

## 2) $\beta$ ブロッカーの効果

交感神経系機能の抑制剤として高血圧症等の治療薬として $\beta$  ブロッカーは臨床の場で使用されている。約20年前から心不全や心筋梗塞後の患者に $\beta$  ブロッカーを長期間内服させると生命予後が改善されるという、一見、心機能の低下した患者には矛盾した報告が数多くある<sup>14)</sup>。2004年には、Meihua Liらは冠状動脈を結紮し、実験的に心筋梗塞を発症させたラットの迷走神経を長期間にわたりペースメーカーで電気刺激をすると、無処置の群に比べ有意に生命予後が改善されると報告している<sup>15)</sup>。副交感神経系機能を何らかの手段で亢進させ1日の累積副交感神経系活動量を高めることは、疾病の治療や延命、長寿に結びつくことを推測させる報告が見られるようになっている。

オリンピックなどの競技で、アーチェリーや射撃のように精神統一と落ち着きが要求される競技では、 $\beta$  ブロッカーが精神的なリラクゼーションを招来するドーピング剤として密かに使用され、競技での使用禁止薬としてリストアップされている<sup>2)</sup>。

従って $\beta$  ブロッカーは、単に治療薬ではなく、落ち着きやリラクゼーションをもたらす、イライラした異常な興奮を抑え作業効率を高め、ひいては谷岡の年齢と1日の累積副交感神経系活動量で観られたように若返りをもたらす作用があるのではないかと考えられた。特に近年、活動が昼夜にわたり連続している社会においては睡眠障害が問題になっていて、 $\beta$  ブロッカーは睡眠中に副交感神経系機能を亢進させ熟睡をもたらす、翌日の昼間の活動能力を高めるのではないかと推測される。 $\beta$  ブロッカーは徐脈、房室ブロック、心源性ショック、低血圧、心機能低下が症状を悪化させる可能性のある心不全や喘息には使用禁忌になっているが<sup>16)</sup>、本研究の計測では血圧では翌日の昼の活動時に $\beta$  ブロッカーの有意な収

縮期血圧の低下の効果が認められるのみで、使用禁忌の疾患を有しない正常血圧の人が内服しても著明な血圧低下や徐脈をもたらすことはない安全域の広い薬剤である。

## 3) $\beta$ ブロッカーの副交感神経系機能への影響

就眠前に $\beta$  ブロッカーを内服した時及び内服しない時の副交感神経系機能の24時間の時系列曲線及びその積分曲線の代表的な計測例を示した結果では(図1、図2)、副交感神経系機能の24時間の時系列曲線及び積分曲線のパターンでは $\beta$  ブロッカー内服の有無により顕著な違いは認められないが、日中の積分曲線の傾斜に差が観られた。積分曲線を睡眠中の累積副交感神経系活動量、覚醒中の累積副交感神経系活動量、1日の累積副交感神経系活動量に分離して、 $\beta$  ブロッカーの有無の影響について2群間で有意検定をすると、覚醒中の累積副交感神経系活動量及び1日の累積副交感神経系活動量において $\beta$  ブロッカー内服により有意な累積副交感神経系活動量の増加がみられた。自律神経機能は、交感神経と副交感神経が互いに拮抗的に作用し調整しているとされているが、 $\beta$  ブロッカーによる人為的な交感神経系機能の抑制が、相対的に副交感神経系機能の亢進に結びつくか否かは明らかではない。しかし本研究の結果では、 $\beta$  ブロッカーによる交感神経系機能の抑制は、拮抗的關係にある副交感神経系機能を相対的に亢進させており、日中の活動時および1日の累積副交感神経系活動量で亢進がみられ、 $\beta$  ブロッカーによる交感神経系抑制は、相対的に拮抗的な關係にある副交感神経系機能を亢進させると考えられた。しかし $\beta$  ブロッカーは睡眠中の累積副交感神経系活動量には有意な影響がないことが判明した。この原因は、一つには睡眠は精神的、身体的リラクゼーションの期間であり、元来、副交感神経系機能が一日の中で最も高値を示している期間であり、従って $\beta$  ブロッカーの副交感神経系機能の亢進は、睡眠中の高値な状態に埋もれて影響が現れ難いのではないかと推測された。しかし後述の如くOSA睡眠調査票による自覚的な睡眠の満足度の調査では、 $\beta$  ブロッカーは有意に睡眠の満足度を高めていた。日中の活動時の副交感神経系機能が低値の時期には、 $\beta$  ブロッカーの効果は副交感神経系機能の亢進として認められ、総合的に1日の累積値でも高値になるのではないかと推測される。本研究の被験者は睡眠障害を訴えておらず、熟睡できる状態であったが、

睡眠障害を訴える被験者では睡眠中にも $\beta$ ブロッカーの影響が観察されることも推測された。

#### 4) $\beta$ ブロッカーの心理面への影響

睡眠感や、その日1日に対して人がどのような感情的な感情を抱いたかを統一した方法で本人が言語で適切に表現することは困難である。この様な問題に対して、人の主観的な感情を定量的に評価する一つの方法として、McNair らにより開発された気分プロフィール検査Profile of Mood States (POMS)がある。睡眠の満足度(睡眠感)に対しては、小栗貢、白川修一郎、阿住一雄らによる睡眠感評価のための統計的尺度構成と標準化法として著者らの頭文字をとったOSA睡眠調査票法(OSA法)がある。そこで $\beta$ ブロッカー内服の睡眠に対する主観的な評価法としてOSA法を、1日の気分としてPOMSを用いて検討した。OSA法もPOMSも、細目に分類されさらに細かい項目に対して評価できるようになっている。図4のPOMSの各細目のスコアの $\beta$ ブロッカーを内服した日と、しなかった日の比較では、活気の項目が $p=0.0175$ と有意に内服した日に高値であり、被験者は活気に満ちた1日であったと感じている。混乱の項目は $p=0.0595$ と有意とは言えないが、落ち着いた日と感じる傾向にあったと言える。一方、OSA法では、31項目の起床時の質問項目から、ねむ気の因子、睡眠維持の因子、気がかりの因子、統合的睡眠の因子、寝つきの因子の5因子に分けて細目の評価をしている。各因子は得点が高いほど良い睡眠感が得られたことを意味している。図5から前夜の睡眠前の $\beta$ ブロッカーの内服は、眠気の因子で有意( $p=0.0079$ )に高く、起床時に眠気が少なくすっきり目覚めたことが認められ、OSA睡眠調査票の5因子の総計においても、 $\beta$ ブロッカーは良い睡眠感が得られる傾向( $p=0.0732$ )にあることが判明した。従って $\beta$ ブロッカーは、起床時にすっきり目覚め、その後の日中も活気に満ちて活動できることが明らかになった。

#### 5) $\beta$ ブロッカーの意義

谷岡が明らかにしたように、加齢により1日の累積副交感神経系活動量は減少している。また田中の重症患者での検討でも累積活動量が一定値以下になると死亡していることから<sup>17)</sup>、1日の累積副交感神経系活動量は人の次の活動に備えた予備力を示す指標ではないかと推測される。暦年齢に代わり身体的・精神的実年齢を、1日の累積副交感神経系活動量から推測できると考えられる。最近のMeihua Liらのラットの急

性心筋梗塞に対する電気的な迷走神経刺激の生命延長効果や、古くは心不全や心筋梗塞後の患者への $\beta$ ブロッカーの投与による生命延長効果を考えると、副交感神経系機能を電気刺激や薬物で刺激し1日の累積副交感神経系活動量を亢進させることは、谷岡の年齢と1日の累積副交感神経系活動量の関係から、1日の累積副交感神経系活動量の増加は逆に若返り、生命延長をもたらすのではないかと考えられる。昔から、気候が温暖な所で生活する人々や、のんびりした楽天的な性格の人は長寿であると言われている。これらの人々は身体的・精神的ストレスが少なく、結果的に副交感神経系機能が高く1日の累積副交感神経系活動量も高いために、暦年齢より若く長寿であるのではないかと推測される。本来は、自らが努力をしてリラクゼーションを得て、心のやすらぎと長寿を獲得すべきであるが、現代社会のように昼夜の概念が崩れ、身体的にも多忙でしかも精神的なストレスが多い時代には、昔のように座禅を組み瞑想にふけり心の安寧を得るような悠長な行動は期待すべくもない。しかし本研究で明らかになったように、客観的に交感神経遮断剤の $\beta$ ブロッカーは、拮抗的作用により相対的に副交感神経系機能を亢進させ、1日の累積副交感神経系活動量の亢進をもたらしている。自覚的にもPOMSやOSA睡眠調査票の結果からも明らかのように、良好な睡眠感と翌日の活気をもたらす、爽快な気分での活動を暗示している。これは競技でドーピング剤として使用されていることから理解できる効果である。 $\beta$ ブロッカーは、本態性高血圧症や狭心症の治療薬であるが、副作用から気管支喘息や徐脈患者などに対する使用は禁忌であるが、副作用の少ない薬剤であり、治療薬としてより現代人には心のやすらぎをもたらす健康薬品のような存在であり、適切な $\beta$ ブロッカーの使用は現代社会の悩みの解決の一助ではないかとも考えられた。

#### 結論

- 1) 交感神経遮断剤の $\beta$ ブロッカーの内服は、拮抗的に副交感神経系機能を亢進する作用があった。
- 2)  $\beta$ ブロッカーの内服は、客観的には1日の累積副交感神経系活動量を亢進させ、若返りと生命延長をもたらすのではないかと推測された。
- 3)  $\beta$ ブロッカーの内服は主観的には睡眠感を増し、すっきりした目覚め感をもたらす、目覚め後の日中の活動においても活気のある活動であると

感じさせる効果があった。

- 4) 睡眠・覚醒のサイクルが崩れ、精神的にも肉体的にもストレスに満ちた現代人にとり、 $\beta$  ブロッカーは活動に備えた予備力を高め、心のやすらぎをもたらす作用があると考えられた。

#### 文献

- 1) 岩田 紀：現代社会と環境ストレス，ナカニシヤ出版，京都，2005.
- 2) ドーピング禁止薬物：おくすり110番 2005-11-17 (入手日) <http://www.uril10.com/kinki/doping.html>.
- 3) 自律神経機能検査法：日本自律神経学会，文光堂，東京，1995.
- 4) Akselrod S, Gordon D, Ubel A, Shannon D, Barger C, Cohen R: Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science* 213 :220-222, 1981.
- 5) Yamamoto, Y. and Hughson, R.L.: Extracting fractal components from time series. *Physica* 68D : 250-264, 1993.
- 6) Yamamoto, Y. and Hughson, R.L.: On the fractal nature of heart rate variability in humans: effects of data length and adrenergic blockade. *Am. J. Physiol.* 266 (Regulatory Integrative Comp. Physiol. 35: R40-R49, 1994.
- 7) Nakamura, Y. et al.: Autonomic control of heart rate during physical exercise and fractal dimension of heart rate variability. *J. Appl. Physiol.* 74: 875-881, 1993.
- 8) 小栗 貢，白川修一郎，阿住一雄：OSA睡眠調査票の開発 睡眠感評定のための統計的尺度構成と標準化. *精神医学* 27 : 791-799, 1985.
- 9) McNair M, Lorr M and Droppleman L: Manual for Profile of Mood State. Educational and Industrial Testing Service, San Diego, CA, 1971.
- 10) Kobayashi M, Musha T: 1/f Fractuation of heartbeat period. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* BME-29 : 45, 1982.
- 11) 問田直幹，内園耕二：新生理学 上巻（動物的功能編），末梢自律神経系 245-299，医学書院，東京，1986.
- 12) 森 惟明：ガイドライン 脳神経外科学，80-144，南江堂，東京，1986.
- 13) 谷岡亮子：平成12年度修士論文，脈をみる一心拍変動を利用した健常者の副交感神経系機能の定量的評価一，1-18，滋賀医科大学，大津，2000.
- 14)  $\beta$ -Blocker Heart Attack Trial Research Group: A Randomized Trial of Propranolol in Patients With Acute Myocardial Infarction I. Mortality Rate. *JAMA* 247 : 1707-1714, 1982.
- 15) Meihua Li, Can Zheng, Takayuki Sato, Toru Kawada, Masaru Sugimachi, Kenji Sunagawa: Vagal Nerve Stimulation Markedly Improve Long-Term Survival After Chronic Heart Failure in Rats. *Circulation* 109 : 120-124, 2004.
- 16) インデラルL A：医薬品添付文書，アストラゼネカ株式会社・住友製薬株式会社，大阪，2001.
- 17) 田中智恵：平成12年度修士論文，重症患者の脈を診る 一心拍変動による患者の重症度判定の試み一，1-20，滋賀医科大学，大津，2000.

## The Effect of Sympathetic Blockade on Physical and Mental Functions

Yuuki Furukawa<sup>1</sup>, Ryoko Tabata<sup>1</sup>, Tomoko Hata<sup>1</sup>, Chitose Arakawa<sup>1</sup>, Yasuko Tsujii<sup>1</sup>, Shizuko Hayashi<sup>2</sup>,  
Ryoko Tanioka<sup>1</sup>, Maiko Ikeda<sup>1</sup>, Miho Itoi<sup>1</sup>, Tomoko Hayashi<sup>1</sup>, Hiroko Kondou<sup>1</sup>, Nao Sonoda<sup>1</sup> and  
Fumiko Yoshizaki<sup>1</sup>

Department of Clinical Nursing<sup>1</sup>, Department of Basic Nursing<sup>2</sup>

Key words : Tension release, Sympathetic nerve blockade, Psychological test,  
Heart rate variability, Parasympathetic nerve activity

### Summary

Recently, social interactions have placed considerable stress on physical and mental conditions and disrupted circadian rhythms in technologically advanced countries. As a method of resolving this social problem, we investigated the effects of sympathetic nerve blockade (beta-blocker) which induces a calming sensation and has been misused as a doping drug. Furthermore, it was reported that beta-blocker will prolong the life span of patients with chronic heart failure or acute myocardial infarction. We attempted to investigate the effects of beta-blocker on physical and mental condition. Mental effects over 24 hours were subjectively evaluated by OSA sleeping test and POMS (Profile of Mood States) test. Physical effects were evaluated by the cumulative parasympathetic nerve (PNS) activity determined from heart rate variability. A healthy young female volunteer, who gave informed consent, was given one capsule of long-acting beta-blocker (Inderal LA 60mg, AstraZeneca) before sleep as the experiment condition and no capsule as control condition. Beta-blocker significantly affected the feeling on awakening on in OSA sleeping test and feeling of vigor during the daytime on POMS test. These feelings were significantly higher than those under the control condition. Physically, this drug significantly augmented cumulative PNS activity during the daytime and cumulative PNS activity per day because of antagonistic action due to inhibition of sympathetic nerve activity. Therefore, medication with beta-blocker induced mental and physical relaxation effects in this subject. Beta-blocker is useful for modern busy humans not only as a therapeutic agent but also a calming agent to sedate the mind and rest on exhausted body in modern humans.