

自己紹介を兼ねて

私は、東京都医学総合研究所で、睡眠の基礎研究を行っています。また、新宿にある晴和病院で睡眠外来を行っており、体内時計がずれてしまって学校に行けない子や、学校に行ってもいつも授業中に寝てしまう過眠症の子どもの診療を行っています。睡眠医学ではショウジョウバエを使った遺伝子研究を行っています。そもそもハエは寝るのか？ということですが、実はショウジョウバエは寝ることが分かっています。遺伝子レベルでは、ショウジョウバエの睡眠遺伝子と哺乳類や人間の睡眠遺伝子が共通しているという事が分かってきています。ハエも寝るといったのですが、ハエの中でも睡眠時間が短いハエも見つかっています。そのようなハエは、ずっと動き続けています。睡眠時間が短いハエの遺伝子を調べたところ、覚醒剤が阻害する分子がこのハエでは機能を失っていることが分かりました。つまり、ヒトで覚醒剤が目を目を覚ますのと全く同じ仕組みで、ハエも目を覚ますことが明らかになっています。睡眠障害といわれるいろいろな疾患に対して、遺伝子レベルで治療へつなげる研究をしています。

1 睡眠の意義（睡眠が不足するとどのような問題が起きるか）

今、日本の問題は超高齢化社会に対してどう向き合うかです。生産年齢人口を増やすために、現在も少子化対策、そして女性の社会進出支援政策が行われています。生産年齢人口に対する政策とは別に生産性の向上化を図るため、睡眠医療でできることがあるのではないかと考えています。さらに、子どもたちの睡眠を守ることが将来の生産性の向上につながるのではないかと考えています。今まで24時間稼働することで生産性の向上を目指してきましたが、それに伴い日本人の睡眠時間がどんどん短くなっています。世界の睡眠時間の調査では、東京都民の睡眠時間が世界の中で一番短いという結果が出ています。メルボルンでは7時間睡眠時間が確保されていますが、東京では5時間46分と言われています。睡眠不足によって健康へ悪影響を及ぼすことが沢山あることがわかっています。不眠による健康への影響は次の通りです。

- (1) 昼間の眠気、倦怠感、頭重感、いらいら
- (2) 身体症状（肥満、高血圧、糖尿病、循環器疾患、癌）

睡眠不足で脳内ホルモンのコントロールが狂い、空腹ホルモンが出て、たくさん食べてしまう、満腹ホルモンの分泌がなかなかよくないので満腹にならない。この繰り返しで肥満になってしまいます。肥満になれば高血圧の発生率が高くなります。高血圧の治療をしている人の中に不眠を訴える人がいますが、睡眠をしっかりとることで高血圧が改善することがあります。これらのメタボの症状は糖尿病も発症しやすいといったリスクを伴います。

- (3) うつ病の誘引、憎悪

睡眠不足では扁桃体の活動が上昇します。扁桃体というところは感情に関わる部分です。扁桃体は、よく眠ると穏やかになるのですが、睡眠が不足すると扁桃体が活発化してきます。つまり切れやすくなってしまいます。また、それとともに負の感情が増強されてしまうという報告があります。子どものうちから睡眠不足が改善されないまま大人になった時に、リス

クが高くなるので早いうちから治しておく必要があります。

- (4) 仕事の効率，生産性の低下
- (5) 交通事故の誘引（リスク 2.5~4.5 倍）
- (6) 産業事故の誘引（リスク 8 倍）

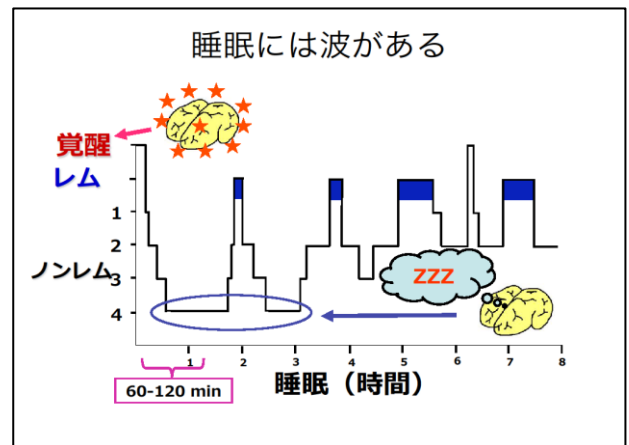
スリーマイル島の原発事故，スペースシャトル・チャレンジャー号の爆発，チェルノブイリの原発事故，エクソン社バリディーズ号の座礁・原油流出事故など，エンジニアの睡眠不足が原因で起きた大きな事故があります。生産性の向上のために睡眠障害になりそれによる日本の経済損失額は，年間 3.5 兆円になるということが試算として出ています。

睡眠不足は，慢性的に蓄積します。睡眠不足という徹夜を連想するかと思いますが，6 時間の睡眠を 2 週間した人と一晩徹夜した人とのパフォーマンスを見ると同じになるという結果が出ています。睡眠不足が少しずつであったとしても蓄積すればパフォーマンスが下がるということです。また，睡眠は記憶を定着させるということが分かっています。試験前に徹夜で試験勉強をするといったこともありますが，実は徹夜で勉強したことはあまり定着しない，学習後しっかり睡眠を取る方法が，記憶を定着させるということもわかっています。

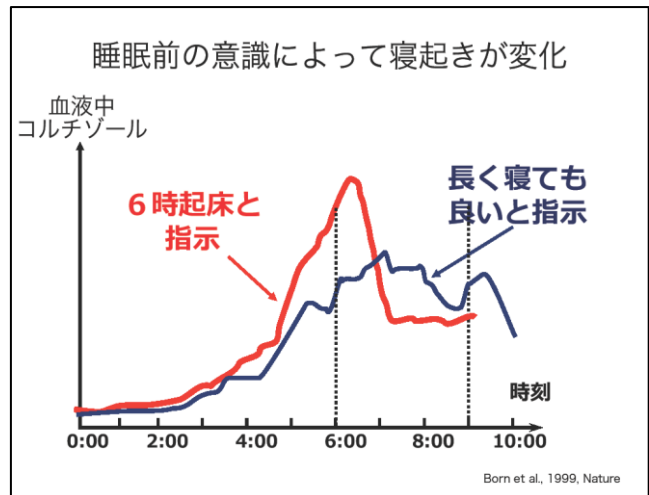
2 睡眠のしくみ（恒常性維持と体内時計による睡眠制御）

睡眠にはレム睡眠とノンレム睡眠の 2 種類があります。レム睡眠は，脳が活発に活動しており，夢を見ていることが多く，眼球は急速に動いています。全身の筋肉は脱力しています。急に目が覚めて金縛りにあう，体が動かないといった症状は一心霊現象ではなく，レム睡眠の時に意識だけ戻って生じるものです。それに対して，ノンレム睡眠は脳を休めるためのものです。大脳皮質の活動が低下し，脳波はゆっくりになります。脳は，眠り始めの時に深いノンレム睡眠に入り，徐々に浅い睡眠に移行します。その周期はだいたい 90 分と言われていますが幅があります。徹夜など睡眠不足の後には，深いノンレム睡眠が増えます。

夢を見ているレム睡眠時には，正常な場合に脳は活動していますが，筋肉の活動が起こらないように制御されています。車でいえばクラッチを切ってエンジンをふかしている状態です。しかしレム睡眠の異常では，この仕組みが障害されて夢と同じように体が動いてしまうことが起きます。例えば，寝ていて何かと戦っている夢を見ているとします。正常な人はそのままですが，異常な場合は，そばで寝ている人を夢の中と同じように殴ってしまう，けがをさせてしまうといった事が起きてしまいます。本人の意識とは関係なく起きてしまいます。これはレム睡眠行動障害と呼ばれ，中高年に好発します。小児で見られる寝ぼけや夢遊病的なものは，ノンレム睡眠中がほとんどです。

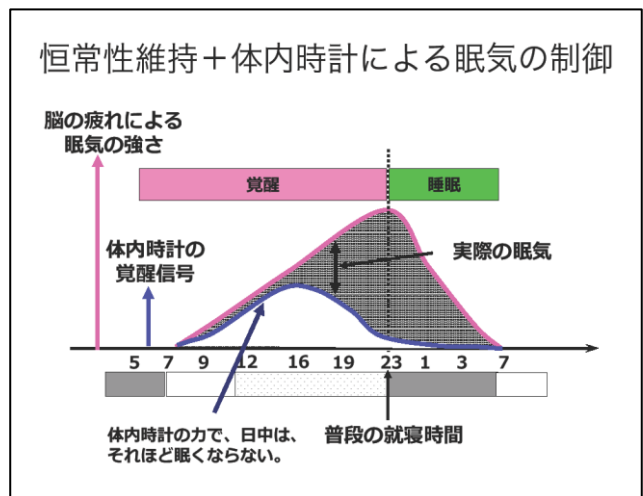


朝、気持ちよく起きられるのは、体内時計が準備をするからです。起床の1時間前にはコルチゾールが上昇してきます。コルチゾールは代謝促進作用を持ちストレスに応じて分泌量が増加します。また、面白いことに寝る前の意識で変化することが分かっています。朝6時に起きるつもりの人と、長く寝て良いと言われた人で分泌のパターンが変化するのが特徴です。コルチゾールが分泌し始めると体温、血糖値、血圧が上昇し睡眠も浅くなって起床の準備が整う仕組みになっています。



その他に睡眠と関わりの深いホルモンに成長ホルモンとメラトニンがあります。成長ホルモンは寝入りばなの深いノンレム睡眠時に多く分泌され、成長期の子どもの成長に、成人では体組織を修復し疲労回復に役立っています。メラトニンは光によって調節されており、眠気を引き起こすホルモンです。朝、光を浴びると視交叉上核（体内時計）に働き、メラトニンの分泌が止まります。メラトニンは目覚めてから14から16時間くらい経過すると体内時計から指令が働き、分泌されて眠気が出てきます。

眠気は恒常性維持と体内時計によって制御されています。恒常性維持というのは、日中の活動により脳が疲れると、その分眠気が出てくることを表します。逆に、昼寝をたくさんしてしまった場合には、恒常性維持の働きで、夜なかなか眠れなくなります。体内時計は光によって大きく影響します。自然界では太陽光がほぼすべてで人工的な光の普及はごく最近のことです。朝の光は体内時計を早め、夜の光は体内時計を遅らせます。夜中にスマホやパソコン、ゲーム機などを使うと、脳はまだ昼だと勘違いをしてしまい、夜になっても眠気が来ないのでそのまま起きて夜更かしをしてしまう、そして朝起きられないといった悪循環になってしまいます。では、体内時計をどのようにしたらリズムを整えられるかという点と光を調整する事が必須です。



ただ注意してほしいことがあります。朝の光、夜の光はその子の体内時計にとっての時間が重要だということです。例えば体内時計が5時間遅れている子の場合、朝6時からカーテンを開けて光を浴びてしまうとその子にとっては夜中の1時に光を浴びていることになりさらに悪化させてしまうことになります。

3 子どもの睡眠（発達に伴う睡眠の変化）

赤ちゃんではレム睡眠が多く、加齢で減少します。年齢と共に、寝るタイミングや体内時計の形が変化してきます。また男女差もあります。10~20代では夜型が進み、男子の方が多く、加齢とともに朝型になっていきます。女性では閉経も大きな関連があります。

日本学校保健会の調査によると、睡眠不足の理由は、小学校1・2年生では「家族の寝る時間が遅い」が最多で37.7%、小学校3年生以上では「なんとなく」で38.9%、中学生では「1勉強 2なんとなく 3インターネット」の順になっています。総務省の調査では「インターネットを使うために、何の時間を犠牲にしますか？」の回答は「睡眠時間を犠牲にしている」が一番に挙げられています。インターネットの利用は小学生でも53%となっており端末に至っては84%と高い率になっています。ネットを使うタイミングは、帰宅してから寝る前までが多く、体内時計が狂い、眠れないから遅くまで起きていて、朝起きられないといった悪循環になっています。

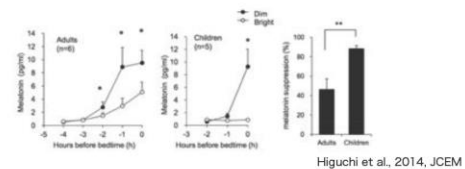
子どもは光の影響を受けやすい存在です。子どもの瞳孔径は大きく、加齢とともに減少していきます。また、網膜までの光透過性も加齢とともに減少していきます（子どもは目が濁っていない）。子どもは光によるメラトニン抑制が大人の2倍です。これらのことから、子どもは夜間の光暴露によって体内時計は狂いやすいことが分かります。

睡眠不足は、太りやすくなります。3歳児で睡眠が10時間未満の幼児が7歳児になった時の肥満リスクは1.45倍という統計があります。また、9歳で9時間以上睡眠をとっていた子どもが12歳になった時の肥満率は12%ですが、9時間未満睡眠の子どもは12歳になった時の肥満率が22%という倍近く増加する結果が出ています。

高校生の睡眠不足への介入として「午睡」を取ることを久留米大学の精神科の内村教授が実施しました。福岡県の高中生946名を対象に昼休みの15分間机にうつぶせになる形で午睡をとらせました。その結果、午後の眠気が改善した・午後の授業への集中が向上したと回答しているものが多く、午睡が有効な手段だということが分かりました。徹夜の話でもありましたが、学習後に睡眠をとるというのは大切だという事がわかります。また、睡眠をとった児童生徒は体力運動能力が高いという事がデータからもわかります。

子どもは光の影響を受けやすい

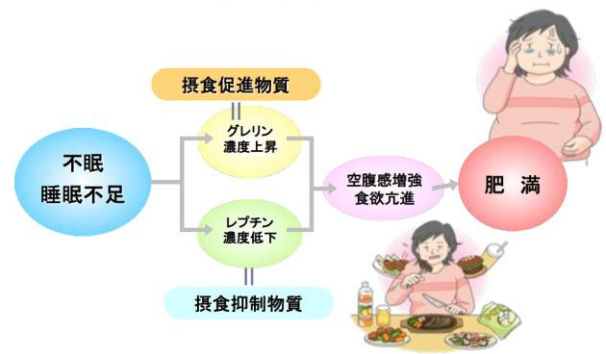
- ・瞳孔径は加齢とともに減少
- ・網膜までの光透過性は加齢とともに減少
- ・子どもは光によるメラトニン抑制が大人の2倍



Higuchi et al., 2014, JCEM

→子どもは夜間の光暴露によって、体内時計が狂いやすい

睡眠不足が肥満を引き起こす



Ann. Intern. Med. 2004; 141: 846-850

4 子どもの睡眠障害

「児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査（文部科学省）」から不登校になったきっかけを見ると、1位は「不安など情緒的混乱 28.1%」 2位「無気力 25.6%」となっています。睡眠不足は負の感情が増強され、ネガティブな発想になってしまうため情緒的混乱を引き起こします。子どもの睡眠障害には、過眠症・リズム障害・発達障害に伴うものなどがあります。

子どもの睡眠障害

- ・ 過眠症
ナルコレプシー、特発性過眠症、反復性過眠症
- ・ リズム障害
睡眠相後退症候群、非24時間型睡眠覚醒障害
- ・ 発達障害に伴う睡眠障害
注意欠陥多動性障害、自閉症スペクトラム
- ・ 睡眠随伴症
睡眠時遊行症、睡眠時遺尿症
- ・ 睡眠時無呼吸症候群

(1) 過眠症（ナルコレプシー・特発性過眠症・反復性過眠症）

ナルコレプシーの症状はいくつかあります。夜間睡眠をとっていても日中に激しい眠気や居眠り、耐えがたい眠気におそわれる睡眠発作や情動脱力発作（カタプレキシー）とって笑ったり、喜んだりなど感情が高ぶった際に、突然、脱力して急に倒れてしまいます。疫学的に10代から20代前半に集中して発症しており、14歳から16歳がピークで中高年に発症することは稀です。

初期症状は過度の眠気で、他の症状は遅れて出現することが多く、日中の眠気を本人のやる気の問題とされ、診断まで数年を要することもあります。検査では、寝るまでの時間（睡眠潜時）が8分未満であることや情動性脱力や血液検査によって客観的な確定診断に至れば内服薬での治療回復が出来ます。特に進路や人生を左右するような時期があるので、早く病気を見つけて治療する事が大切です。しかし、睡眠不足やリズムの乱れないことの確認が大切です。

眠気がひどい、朝起きられないという子どもに何が原因なのか知るために「睡眠日誌」を取ることをおすすめします。これは、寝た時刻と起きた時刻をきちんと記録させる方法です。記録することで、体内時計がずれているのか、睡眠不足なのか、ナルコレプシーなのかが分かります。「睡眠日誌」とインターネットで検索すれば取り寄せられます。これを持って医療機関で受診すれば早く治療が受けられます。

(2) リズム障害（睡眠相後退症候群・フリーラン（非24時間型睡眠覚醒障害））

体内時計がコントロールする生体の一日のリズムは25時間ですが、私たちの一日は24時間としているので1時間ずつずれていることは皆さんご存知のことです。朝の光を浴びることでリセットされてコントロールされていますが、そのリズムが狂ってしまうリズム障害があります。

睡眠相後退症候群は、夏休みなどの長期休暇に昼夜逆転の生活をしていたり、受験勉強のために夜遅くまで起きている生活を続けて

リズム障害の治療

- ・ **睡眠薬は無効**
本来の眠気が無い時間帯に睡眠薬で眠ろうとするので、薬の効果薄い
その晩に早く眠れても、リズムは変わらないので、翌日は元どおり
- ・ **光の浴び方が最も重要**
夜間の光を避け、起床後2時間以内には外出して光を浴びる
スマホなどの電子機器は夜部屋に持ち込まない
- ・ **メラトニン作用薬も有効**
眠る時間の5.6時間前に内服することで、体内時計の前進が期待できる
- ・ **睡眠不足はまず解消**
起床時刻を少しずつ早めてリズムを整えるので、睡眠不足は障害になる
- ・ **治療は時間がかかる**

いと、体内時計がずれてしまい、本人は眠りたくても眠れない。睡眠と覚醒のリズムが元に戻らなくなってしまう障害です。フリーラン（非24時間型睡眠覚醒障害）とは、目から光の情報が入らないため体内時計のリセットができないため昼夜もリズムが狂ってしまうものです。まれに、目に異常がなくてもリセットが出来ない人もいます。不登校やひきこもり、うつ病など社会との接点が減ったり太陽の光を浴びない状態でも体内時計を狂わせます。リズム障害の治療として睡眠薬は無効です。本来の眠れない時間帯に睡眠薬で眠ろうとするので、薬の効果は薄いです。その日の晩に早く眠れても体内リズムが治っていないので翌日には元に戻ってしまいます。治療としては、光の浴び方が最も重要です。夜間の光を極力控えます。スマホやタブレットなどの電子機器は部屋に持ち込まないという制限も大切です。そして起床後2時間以内に太陽の光を浴びる事は、リズムを整える上で重要です。ただし、前にもお話ししましたが、その子供の体内時計をよくわかった上での光の浴び方をすることが大切です。また治療としてメラトニン作動薬も有効です。寝る5~6時間前に内服します。体内時計を前に進めることが期待できます。しかしメラトニンは補助薬ですので、あくまでも一番重要なのが光の浴び方です。寝る時間を早めようとしても難しいので、睡眠不足をまず解消することが大切です。起床時間を少しずつ早めてリズムを整えます。体内時計のズレは徐々にずれていくので、急にそれを治すのは難しく、少しずつ整えていきます。このような方法でリズム障害の治療を行います。治療には継続的な時間がかかります。

(3) 発達障害（自閉症スペクトラム・注意欠陥多動性障害・学習障害など）

アンバランスのある発達障害は、時間軸・個人面・社会面などに表れます。自閉症スペクトラムや注意欠陥多動性障害などは、乳児の時から眠らない、眠りが浅い、日中眠気が出るなどといった睡眠障害を併発しています。発達障害の場合は、リズムの障害や過眠症になっている人が多いので夜間の睡眠を改善するだけで昼間の症状がよくなるという報告があります。注意欠陥多動性障害は、日中「眠い」と言ってぐずったりパフォーマンスが落ちるといふ事が多いようです。睡眠をしっかりとらせることでパフォーマンスの改善がみられます。

