

睡眠の質を上げる方法

～ブルーライト、カフェイン、音楽～

武生高等学校 1年1組

1,研究の動機

私は高校生になってから、忙しくなり睡眠時間がとても短くなりました。そのため、日中も常に眠気を感じていて、日々のパフォーマンスも落ちてきているように感じていました。しかし、睡眠時間は動かせないため、睡眠の質に注目しました。睡眠の質を上げる方法について調べている中でいくつか疑問に思うことが出てきました。具体的には、私はあまり影響を感じたことがないが、ブルーライトやカフェインが睡眠の質を低下させると言うのは本当か、よく「睡眠の質を上げる音楽」として配信されている音楽も本当に効果があるのか、という疑問です。

そのため、今回の研究で検証してみようと思いました。

2,前研究

質の良い睡眠とは、ノンレム睡眠でより深く眠れている、入眠からできるだけ早くノンレム睡眠に入っている、中途覚醒ができるだけ少ない、ノンレム睡眠の割合が多い、睡眠のことをいいます。

<ブルーライトと睡眠の質の関係>

太陽の光にも含まれているブルーライトは、昼間浴びる分には問題ありません。ですが、夜、寝る前に浴びることで睡眠を促すホルモンであるメラトニンの分泌が抑制され、脳が昼間だと認識し、体内時計がずれ、寝付きにくくなります。よって、寝る2時間前にはブルーライトを見ないようにするといわれています。

<カフェインと睡眠の質の関係>

カフェインは、キサンチン誘導体という化学物質であり、中枢神経系への刺激作用があります。私達の脳にはアデノシンという物体があり、眠気をもたらしますが、それがカフェインの作用でブロックされます。また、カフェインの利尿作用によって夜間に目が冷め結果的に覚醒を促すこととなります。

カフェインはとりこんだ後30分ほどで効果が出始め、1~2時間後に効果が最大になります。また、分解には8時間~12時間かかる等割れてい

ます。最低でも、寝る8時間前までにはカフェインを取らないようにするといいようです。

<音楽と睡眠の関係>

睡眠時には、副交感神経が働きます。そのため、寝る前に脳をリラックスさせ、交感神経から、副交感神経に切り替えることで、スムーズに寝付くことができます。

その際に、寝る前に音楽を聞き、体をリラックスさせることは効果的です。ただし、歌詞付きの曲や、激しい音楽は言語中枢が休まりにくくなるため、逆効果です。ヒーリングミュージックなどは、効果に個人差が出ます。その一方、自然音は、人間が古来から聞いてきたもので、脳をリラックスさせ、脳の活動時に出るβ波を睡眠時のα波にスムーズに切り替えてくれます。

<今回は、この3つの項目を実際に実験し、検証していきます>

3,研究の方法

熟睡アラームというアプリを使います。

熟睡アラームは、睡眠中の体の動きから睡眠の深さや、覚醒しているかどうかを測定します。体の動きは寝具を通してスマートフォンのセンサーが受け取ります。

熟睡アラームを使って、被験者の方たちに、以下のスケジュールで記録をとってもらいます。

- A 1日目 カフェインを寝る1時間前までに取る。
- B 2日目 カフェインを寝る8時間前には控える。
- C 3日目 ブルーライトを寝る前に1時間以上浴びる。
- D 4日目 ブルーライトを寝る2時間前には浴びないようにする。
- E 5日目 自分の好きな音楽を30分間聞いてから寝る。

F 6日目 ヒーリングミュージック(指定)を30分聞いてから寝る。

G 7日目 自然音を30分間聞いてから寝る。

H 8日目 無音で寝る。

以上の項目以外は、揃えます。

例:寝た時間、起きた時間、カフェインの実験中はブルーライトや、音楽を取り入れた時間をそろえる、など。

今回実験に協力して頂いた方々

同級生 高校一年生(男子3名a,b,c 女子5名d,e,f,g,h)自分(i)
父40代(j)母40代(k)祖母70代(l)叔母40代(m)叔母40代(n)

4,予想

カフェイン:睡眠の質は落ちる。カフェインに耐性のある人は影響がない

ブルーライト:睡眠の質は落ちる

好きな音楽:睡眠の質は落ちる

ヒーリングミュージック:人によっては睡眠の質が上がる。または落ちる

自然音:睡眠の質は上がる

5,結果

定義: データとして出る、睡眠効率の数値(就床時間に対する睡眠時間の割合)が大きかったほうを、質の良い睡眠とする。

数値が同じだった場合、

- ①入眠潜時がより短い
- ②中途覚醒が少ない
- ③ノンレム睡眠の割合が多い

の3つを見て、より質の良い睡眠が取れているかの基準とします。

- ・グラフの上がレム睡眠(浅い眠り)
下がノンレム睡眠(深い睡眠)
- ・赤い線が中途覚醒
- ・入眠潜時とは、覚醒状態から、眠りに入るまでにかかった時間のことを指します。

(1)睡眠とカフェインの関係

実験Aと、実験Bの結果を比べます。
 より質が良かった方に丸をつけます。(以下同様)

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | △ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | ○ | |
| B | △ | ○ | | | | | | | ○ | ○ | | ○ | | ○ |

a:Aの方が深い睡眠の割合が低いですがBの方が覚醒時間が長い

b: A89% B94%

c: A99% B96%

d: A99% B98%

e: Bの方が覚醒が多い

f: A99% B97%

g: A98% B97%

h: A93% B90%

i: A92% B94%

j: Bの方が入眠潜時間が長い

k: A99% B98%

l: Aの方が覚醒時間が長く、眠りが浅い

m: A96% B95%

n: A97% B99%

◎カフェインの実験結果の例 その1

Aカフェインを摂った



Bカフェインを摂っていない



カフェインを摂った場合、入眠潜時は7分、覚醒回数は14回、その時間35分。全体的にも深い睡眠に入っている時間は短く、睡眠効率も89%と低いです。

一方でカフェインを取らなかった場合は、入眠潜時は3分短く4分、回数は10回少なく4回、覚醒時間は14分短い21分、睡眠効率も94%と高いです。

カフェインの実験結果 その2

Aカフェインを摂った

Bカフェインを摂っていない



カフェインをとっていないのにも関わらず、とったときよりも覚醒回数が6分おおく、回数も4回多いというような結果もありました。眠効率も低く、寝起きも悪いです。

(2)睡眠とブルーライトの関係

実験Cと実験Dの結果を比べます。

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | | | | | ○ | | | | | | | | ○ | |
| D | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |

a:Dの方が深い睡眠の割合が多く中途覚醒もない

b:Dの方が深い睡眠の割合が多く中途覚醒も短い

c: C96% D99%

d: Dの方が深い睡眠の割合が多い。

e: C97% D87%

f: C99% D100%

g: C95% D97%

h: C70% D96%

i: C93% D99%

j: C96% D99%

k: Dの方が深い睡眠の割合が多い

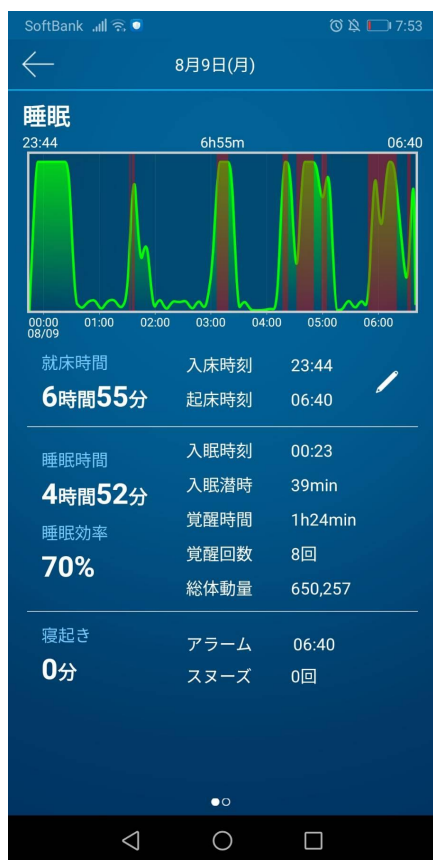
l: C88% D93%

m: C94% D93%

n: 記録なし

◎ブルーライトの実験結果の例 その1

Cブルーライトを浴びた



Dブルーライトを浴びていない



ブルーライトを浴びていない場合、入眠潜時は11分と、28分短く、覚醒回数は0回と、4回少ない。また、覚醒時間は、1時間24分も短くなり、睡眠効率も96%と、高いです。

ブルーライトの実験結果 その2

Cブルーライトを浴びた

Dブルーライトを浴びていない



このように、ブルーライトを浴びたにもかかわらず、浴びていないときよりも睡眠効率がよく、覚醒回数は5回少なく、その時間も43分も短いという結果もありました。

(3)睡眠と音楽の関係

①好きな音楽を聞いた場合

実験Eと実験Hの結果を比べます。

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | ○ | | | | ○ | | | | | | / | / | | |
| H | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | / | / | ○ | ○ |

a: Eの方が深い睡眠の割合が多い

b: E93% H95%

c: E98% H99%

d: E99% H100%

e: E93% H82%

f: E96% H99%

g: E95% H97%

h: E89% H96%

i: E98% H99%

j: E96% H99%

k: 記録なし

l: 記録なし

m: E94% H96%

n: E97% H99%

◎好きな音楽を聞いた場合の結果

E好きな音楽を聞いた



H無音で寝た



微差ではあるが、何も聞かずに寝た方が、深い睡眠が多く、寝起きも良いようにみえます。

好きな音楽を聞いて寝た場合の結果 その2

好きな音楽を聞いて寝た



無音で寝た



このように、無音で寝たときよりも、好きな音楽を聞いたほうが、睡眠効率はよく、覚醒回数は13回少なく、その時間も44分短いという結果もありました。しかし、無音のときの方が、入眠潜時が短く、その後すぐの覚醒や、浅い眠りもないので、寝入りはスムーズと言えます。

②ヒーリングミュージックを聞いた場合

実験Fと実験Hの結果を比べます。

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F | ○ | | | | ○ | | | | | | | ○ | ○ | ○ |
| H | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |

a:Fの方が深い睡眠の割合が多い。

b: F94% H95%

c: F98% H99%

d: F98% H100

e: F92% H82%

f: F98% H99%

g: F95% H97%

h: F90% H96%

i: F97% H99%

j: F97% H99%

k: Hの方が深い睡眠の割合が多い

l: F95% H92%

m: Hの方が覚醒時間が長い

n: Fの方が深い睡眠の割合が多い

◎α波の音楽の結果の例

F ヒーリングミュージックを聞いた



H 無音で寝た



ヒーリングミュージックを聞いた方が、聞かずに寝た方と比べて、入眠潜時は10分ほど長いものの、覚醒回数は5回少なく、時間も16分短いです。そのため睡眠効率も高くなっています。

ヒーリングミュージックを聞いて寝た場合の結果 その2

F ヒーリングミュージックを聞いた



H 無音で寝た



ヒーリングミュージックを聞いたが、無音のときの方が睡眠効率がよく、覚醒時間も回数も少なくなった記録もあります。この場合、覚醒回数は6回、覚醒時間は22分少なくなっています。

③自然音を聞いた場合

実験Gと実験Hの結果を比べます。

| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| G | / | | | / | / | △ | | △ | | | △ | / | / | / |
| H | / | ○ | ○ | / | / | △ | ○ | △ | ○ | ○ | △ | / | / | / |

a:記録なし

b: G88% H95%

c: G98% H99%

d:記録なし

e:記録なし

f: ほぼ同じ

g: G92% H97%

h: ほぼ同じ

i: G92% H99%

j: G95% H99%

k: ほぼ同じ

l: 記録なし

m: 記録なし

n: 記録なし

G 自然音を聞いた場合



H 無音で寝た場合



自然音を聞いた場合より、無音で寝たほうが、入眠潜時は19分少なく、覚醒時間も1分短い。睡眠効率も良いです。

自然音を聞いた場合の結果 その2

G 自然音を聞いた



H 無音で寝た



このように、自然音を聞いても、睡眠効率、入眠潜時、覚醒回数、覚醒時間全てにおいて、ほとんど変化のない結果もありました。

全体的に見て、自然音を聞くより、無音で眠った方が睡眠の質は良くなるようですが、グラフを見ると、自然音を聴いたときの方が、寝てからしばらくは深い睡眠が続き、浅い睡眠になりづらいようにも見えます。自然音を聴いたほうが、寝てすぐの質は良いのかもしれませんが。

●イヤホン、ヘッドホンの有無

イヤホンをつけて聞いた

イヤホンをつけずに聞いた



イヤホンやヘッドホンをつけずに聞いたほうが、深い睡眠が続き、覚醒もなく、寝起きもスムーズでした。

6, 考察

<睡眠とカフェインについて>

事前調査では、カフェインの利尿作用やキサンチン誘導体による影響で、睡眠前にカフェインを摂取すると、睡眠の質が下がるとされていました。しかし、実際に研究していくと、カフェインを摂取しないほうが睡眠の質が良かったのは、14人中5人のみで、ほかの9人は、カフェインを摂取していないときより睡眠の質が落ちることはありませんでした。

この結果は意外だったので、調べたところ、カフェインは睡眠に影響しないという学説があるそうです。

人の睡眠時間は、4割型遺伝子によって決まると言われており、睡眠に関係のある遺伝子は「ALDH2遺伝子」ということがわかりました。この遺伝子は、アルコール代謝に深く関わる遺伝子で、この変異種である「rs671」がカフェインに関わる遺伝子です。それを踏まえた研究で、アルコールは睡眠に影響を及ぼすことがわかった反面、カフェインの摂取量は睡眠に影響を及ぼさないことが判明しました。また、カフェイン代謝も遺伝子によって決まっているとされており、ほとんどの人が意識的、無意識的に自分の体質にあった摂取量に調節していると考えられています。その結果、毎日の睡眠に影響を与えるほどカフェインを取らないようです。つまり、人によって、カフェインを分解できる量が違うため、この実験でも、カフェインが睡眠の質を大きく下げた人と、影響を受けなかった人がいるのだと思いました。私の予想では、「カフェインに耐性がついている人には」効果がないと考えましたが、この遺伝子によってカフェイン代謝量も決まっているということが本当なら、「耐性」というのは関係ないのかなと思いました。また、カフェインをとったことで私は睡眠の質が低下しましたが、私の父、や祖母も低下しているので、たしかに遺伝は関係あるかもしれないなと思います。とはいえ、この研究は、覚醒作用とは別問題なため、健康を考えれば寝る前にカフェインを取ることは控えるべきだそうです。

<睡眠とブルーライトについて>

実際に実験してみると、ブルーライトを浴びて寝た場合、浴びずに寝た場合に比べて、14人中12人が睡眠の質が低下しました。その人達は、入眠潜時はブルーライトを浴びると長くなり、その後の寝付きも覚醒や、浅い睡眠を繰り返すことがわかりました。

<睡眠と音楽について>

・好きな音楽

好きな音楽として、歌詞付きの曲を聞いてもらったところ、12人中10人が無音の方が睡眠の質は高いことがわかりました。

・ヒーリングミュージック

ヒーリングミュージックを聞いてもらった結果、14人中5人が睡眠の質は高くなり、9人は効果がありませんでした。

事前調査でも、ヒーリングミュージックは好き嫌いが分かれるとのことだったので、この結果は納得できます。

・自然音

自然音を聞いてから、寝てもらった結果、8人中5人は無音のほうが睡眠の質は高かったです。その一方で、3人は、自然音でも、無音でも変化がありませんでした。全体的に見ると、寝付いてからすぐは自然音を聴いたほうが、睡眠の質は良くなるようです。

・イヤホン、ヘッドホンの有無

イヤホンやヘッドホンで音楽を聞くより、スピーカーで流すほうが、睡眠の質は良いことがわかりました。これは、イヤホン、ヘッドホンの場合、音楽が直接脳に響くからだと考えられます。

まとめ

カフェイン:人によって影響する量が違う

ブルーライト:浴びると睡眠の質が落ちる

好きな音楽:睡眠の質は落ちる

ヒーリングミュージック:人、物によって効果が違う

自然音:効果なし。寝付いてからすぐは質が良いことが多い。

7,感想、考えたこと

今回の研究では、睡眠と、カフェイン、ブルーライト、音楽の関係について調べました。

私は今まで、夕食後の勉強前にコーヒーを飲んでいました。その際、睡眠の質に影響があるとは感じていなかったのですが、この研究で、カフェインは人によって作用する量が違う事がわかりました。そのうえで、私は、カフェインを摂取したときよりも、摂取しなかったときのほうが、睡眠効率はよく、質の良い睡眠を取ることができました。また、ブルーライトも浴びないほうが遥かに睡眠の質は上がりました。これからは、寝る前のカフェインは摂取しないように気をつけたいです。ブルーライトも浴びないように、調べ学習は、日中、寝る前にスマホを見ないなど、気をつけて寝ようと思います。睡眠薬や、それ専用の睡眠用のものを使わなくても、ブルーライトを控えたり、カフェインを控えたりすることで、睡眠の質を上げることができるとうわかりました。

今回の研究では、中でも、音楽の研究に一番驚きました。よく寝る前に好きな音楽を聴いて、リラックスしたつもりになっていましたが、実際は睡眠の質は落ちていました。よく見かける、睡眠用JPOPのような曲集は、あまり効果がないのかなと思いました。また、今回使ったヒーリングミュージックは、以前私がよく使っていたもので、なんとなくこれを聞くと気持ちよく眠れると思っていたものでした。しかし、実際は私の睡眠の質は落ちていました。その一方で、実際に気持ちよく寝入ることができたと感じていて、睡眠の質が上がった記録、10%以上睡眠効率が上がった記録もありました。私も自分にあったヒーリングミュージックを見つけてみたいと思いました。

自然音として今回使ったのは、川のせせらぎでした。ヒーリングミュージックと同じように、自然音にも好みが分かれるかもしれないので、今度は、雨の音や、鳥の鳴き声などのものでも試してみたいと思いました。

また、今回祖母に記録を頼みましたが、他の同級生などと比べても、睡眠効率が悪かったので、歳を取ると、睡眠の質が下がるのは本当なんだなと思いました。

他にも、叔母は、常に飲酒をしていて、睡眠効率が、他の人よりも悪かったです。先の話でも、アルコールは睡眠に悪影響を与えるとあったので、今後調べてみたいと思いました。

今回の実験では、カフェイン、ブルーライト、音楽との関係を調べましたが、睡眠に影響を与えると思われる要因は他にもあります。例えば、寝る部屋の湿度、明るさ、入浴のタイミング、運動のタイミング、食べる食べ物、香りなどです。個人的には、ホットミルクや、火宇治茶を飲んだあとは、気持ちよく眠れているとよく感じています。他にも入浴後大体2時間のうちに寝るとよく眠れて、運動をたくさんした日はぐっすり眠ることができると感じています。しかし、今回のヒーリングミュージックのように、勘違いの可能性もあるので、今後は、これらの睡眠に与える影響も実験して、調べてみたいです。

また、今回は、14人の方に協力していただきましたが、次回は、もっと規模を大きくして、もっと多くの方に協力していただいて、より正確な記録を取りたいと思います。他にも、今回の実験には、不備があったように思います。ブルーライトを浴びる時間を30分以上として、細かく指定しなかったことと、カフェインの量を指定しなかったことです。次はこれらをもっと細かく指定して、より正確な記録を取りたいです。

今回の研究は、自分の睡眠の質を上げることもそうですが、不眠症対策にもなると思って取り組みました。私の友達が、不眠症気味で、毎日寝付きが悪く、寝ることができても、すぐに目が冷めてしまったりするそうです。そこで、この研究が役に立てばいいなと思います。例えば、寝る前にカフェインを含むもの、チョコレートや緑茶などを飲まないように言ったり、寝る2時間前にはスマホをやめて、ブルーライトを浴びないよう呼びかけたりしたいと思います。確か、よく音楽を聞きながら寝ようとする子だったので、それは逆効果だと教えてあげたいと思います。その子に合うヒーリングミュージックや自然音も教えてあげられるといいなと思います。祖母や母も最近寝付きが悪いとこぼしているのので、それぞれにあった睡眠音楽を、この実験結果とともに教えてあげたいです。こんなふうに、睡眠障害に苦しむ人達にも役立つようにこれからも研究を進めていきたいです。

最後に、今回研究に協力していただいた皆様、ありがとうございました。

8,参考文献

<https://www.nishikawa1566.com/column/sleep/20200214141336/>

https://jukusui.com/dailyreport_ios

https://www.iritani.jp/clinic_blog/column/%E3%80%8C%E5%AF%9D%E3%82%8B%E5%89%8D%E3%82%B9%E3%83%9E%E3%83%9B%E3%80%8D%E3%81%AF%E8%A6%81%E6%B3%A8%E6%84%8F/

<https://www.healthcare.omron.co.jp/resource/column/topics/152.html#:~:text=%E6%98%BC%E9%96%93%E3%80%81%E3%83%96%E3%83%AB%E3%83%BC%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%88%E3%82%92%E6%B5%B4%E3%81%B3%E3%82%8B,%E3%81%A8%E8%80%83%E3%81%88%E3%82%89%E3%82%8C%E3%81%A6%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82>

<https://banno-clinic.biz/sleep-disorders-caffeine/>

<https://www.zakzak.co.jp/lif/news/180916/lif1809160002-n2.html>

<https://sleepedia.jp/deepsleep-percentage/#i>