暑熱環境下におけるコンディショニング

TOPICS

✎暑熱対策

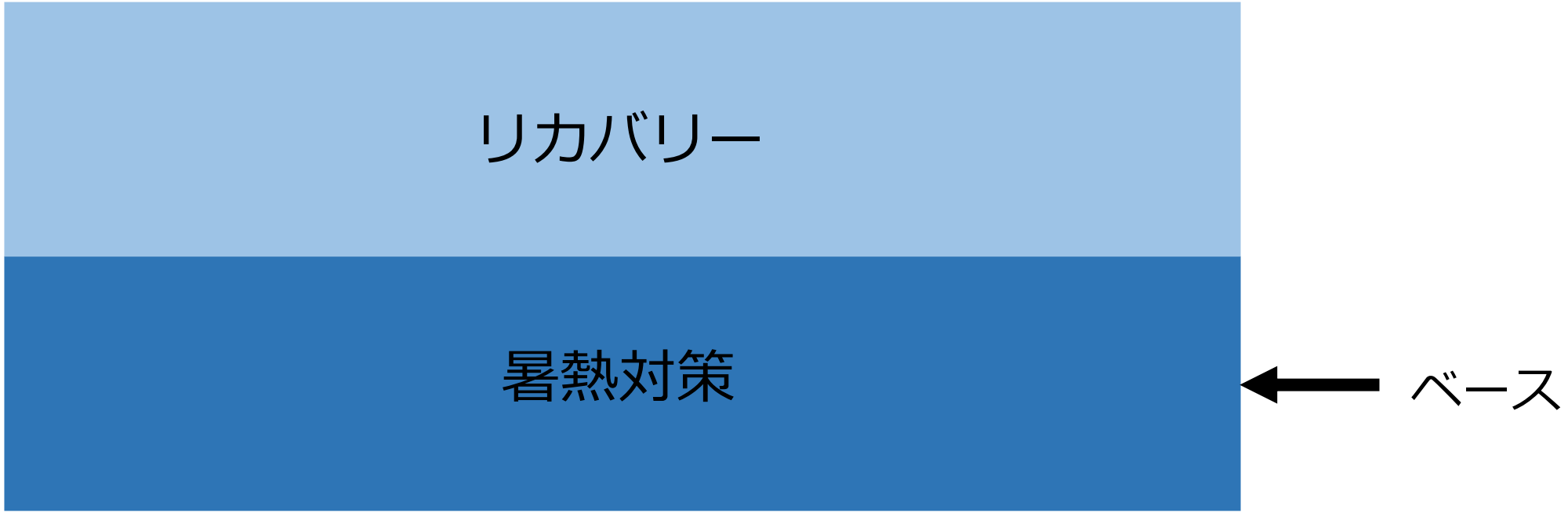
水分補給、暑熱順化、身体冷却、女性と暑さ

✎リカバリー

ハイドロセラピー、水分補給、栄養、睡眠

2023 Takeru Shoji

以下のスライドは、
暑熱対策をベースにしたコンディションに関する内容です



2023 Takeru Shoji

TOPICS

✎暑熱対策

水分補給、暑熱順化、身体冷却、女性と暑さ

✎リカバリー

ハイドロセラピー、水分補給、栄養、睡眠

2023 Takeru Shoji

暑熱対策

水分補給

女性と暑さ

身体冷却

暑熱順化

2023 Takeru Shoji

水分補給

2023 Takeru Shoji

水分補給の仕方

水分補給の仕方には2種類あります

計画的水分補給

あらかじめ決められた量を計画したタイミングで補給する方法

自由水分補給

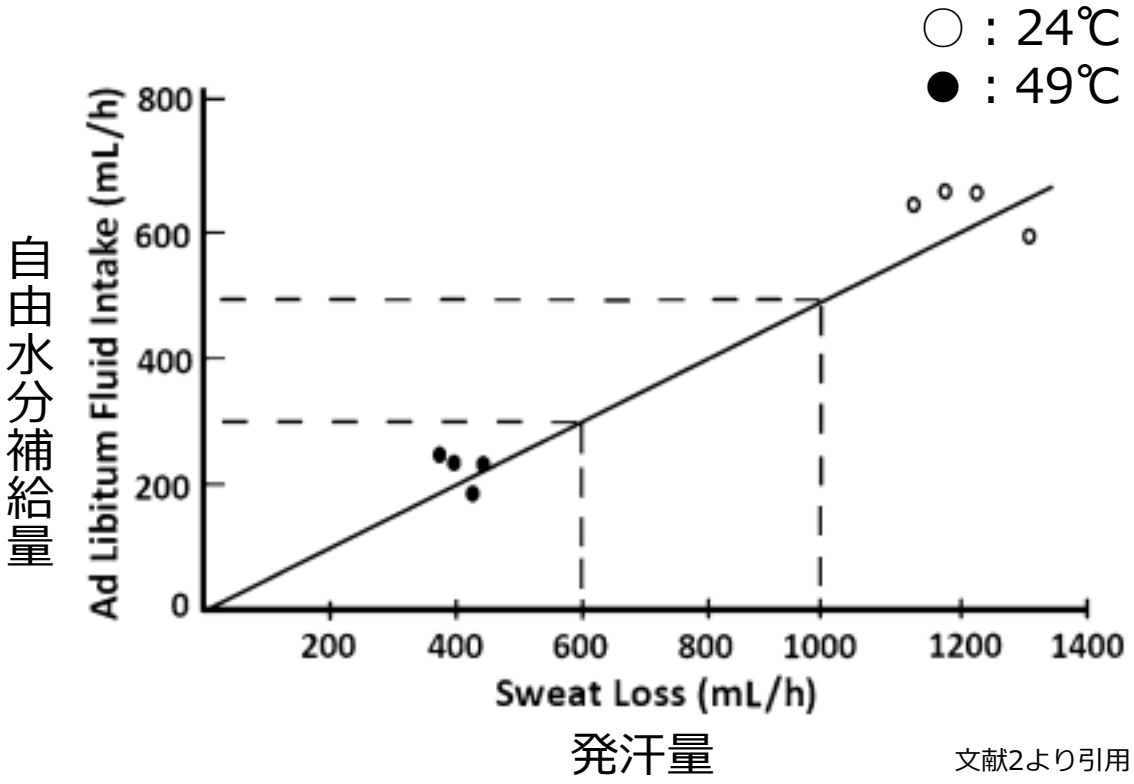
飲む量、飲むタイミングとも自由に補給する方法

2023 Takeru Shoji

異なる環境温下での運動中における自由水分補給量と発汗量の関係

◇環境温に関わらず、自由水分補給では発汗量に見合った量の水分を補給できない

◇<u>その日の活動に見合った計画的水分補給を心がける</u>

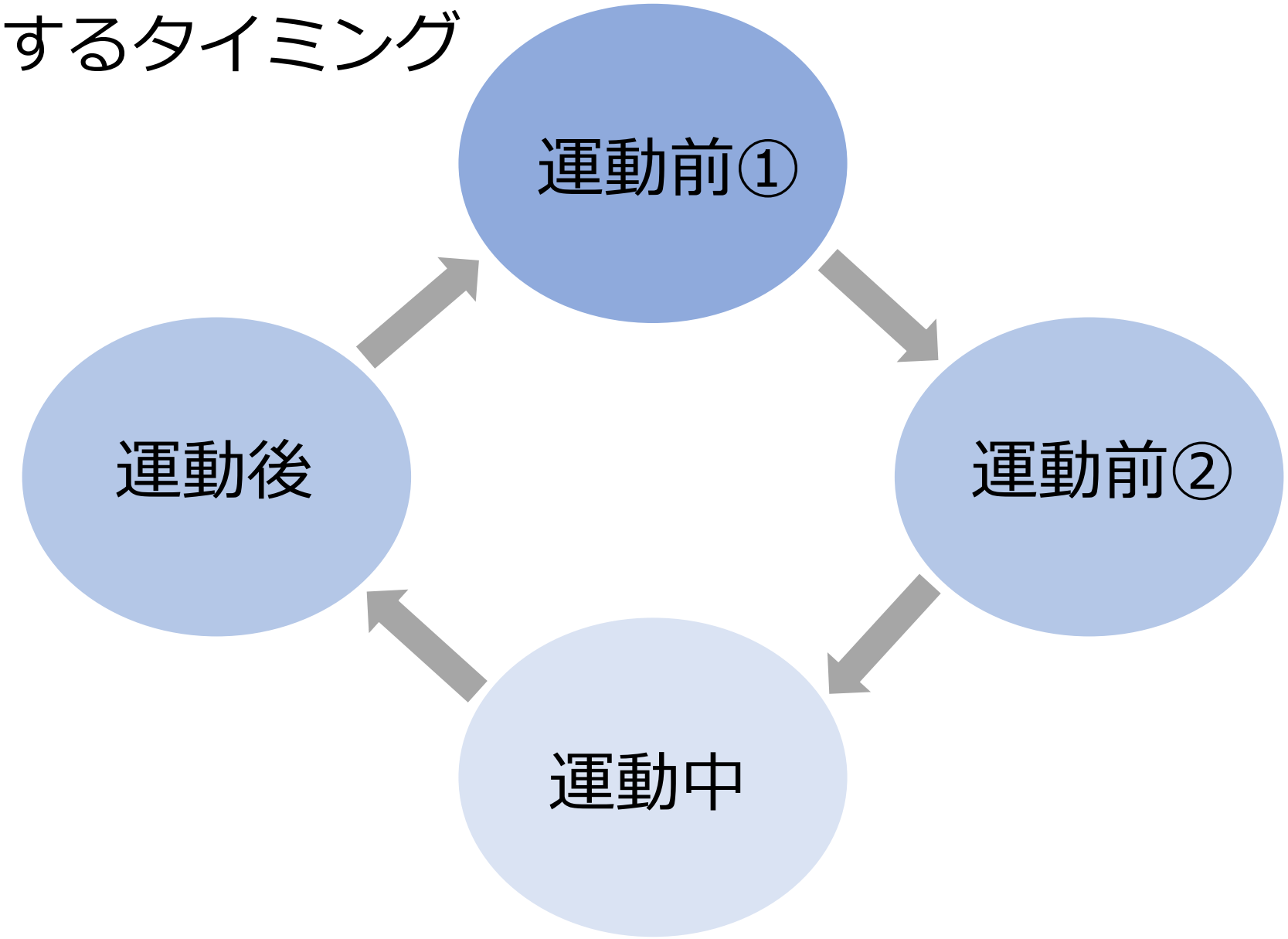


文献2より引用

計画的水分補給の仕方

2023 Takeru Shoji

水分補給するタイミング



2023 Takeru Shoji

運動前①

目的：体水分が不足した状態で運動を開始しない

【起床時から練習会場到着まで】

◇起床時から水分補給を意識して行いましょう！

◇飲料の温度は個人の好みで構いませんが、水だけを多量に摂取することは避けましょう
→スポーツ飲料や朝食でナトリウムを含む食品を取りましょう

2023 Takeru Shoji

運動前②

目的：体水分が不足した状態で運動を開始しない

【練習会場到着から練習開始まで】

◇飲料の温度は冷温(5～15℃)のものを補給しましょう

◇ナトリウムなどの電解質を含むスポーツドリンクGood！

2023 Takeru Shoji

成分	ナトリウム (mEq/L)	カリウム (mEq/L)	クロール (mEq/L)	炭水化物【ブドウ糖】(%)	クエン酸塩 (mmol/L)	浸透圧 (mOsm/L)
WHO-ORS(2002年)	75	20	65	1.35	10	245
ESPGHAN	60	20	60	1.6	10	240
米国小児科学会 経口補水療法指針(維持液)	40~60	20		2.0~2.5	**	
オーエスワン(オーエスワンゼリー)	50	20	50	2.5【1.8】	15*(16.2*)	約260
スポーツドリンク	9~23	3~5	5~18	6~10		
ミネラルウォーター	0.04~4.04	0.04~4.04				

スポーツドリンクとは何が違いますか？｜よくあるご質問｜経口補水液オーエスワン（OS-1）｜大塚製薬工場

2023 Takeru Shoji

運動中

目的：脱水率が2%を超えないように水分補給を行なう

◇運動時の水分補給は、運動後の脱水率を2%以内に留めることを目標に！

◇運動中はこまめに水分補給を行ないましょう

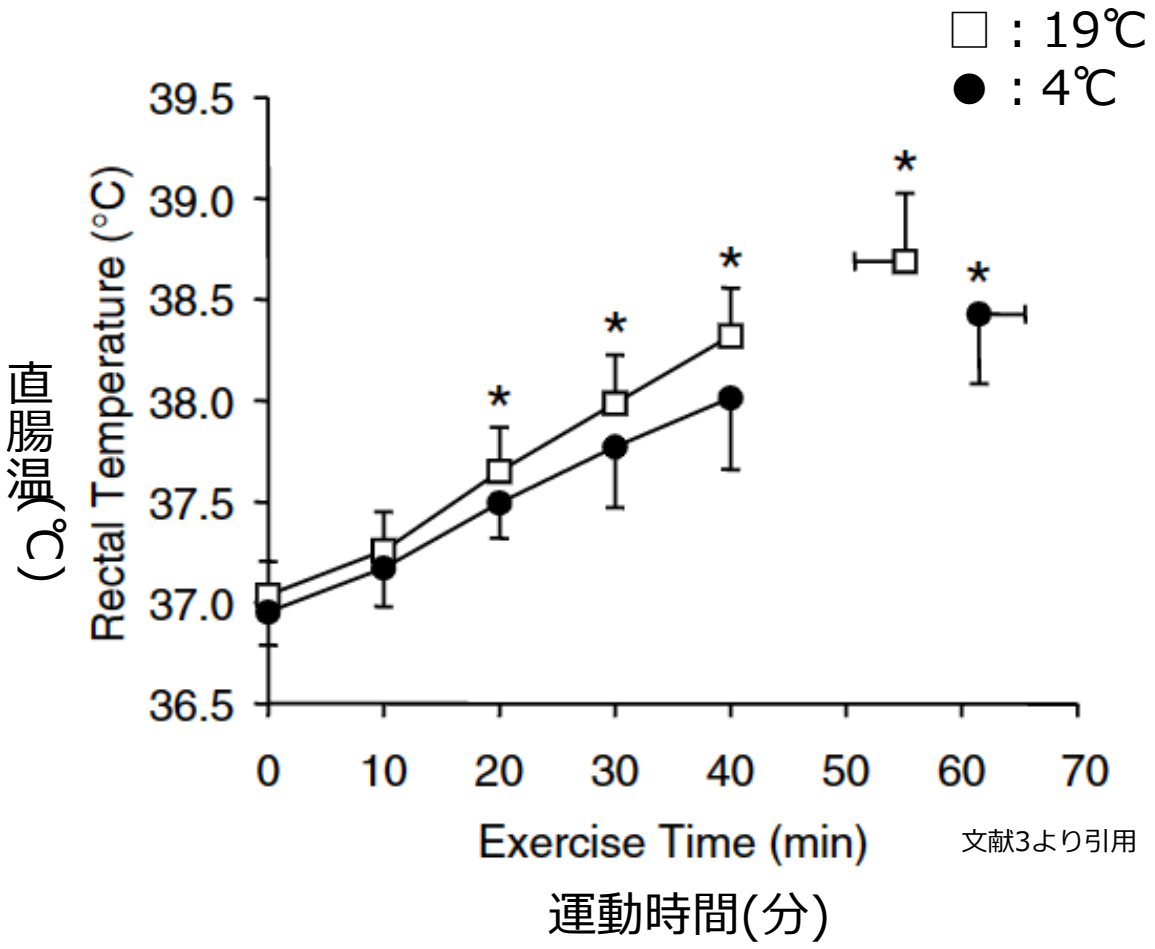
◇水分の過剰摂取による体重増加には要注意

2023 Takeru Shoji

19℃と4℃の飲料を補給した際の深部体温の変化

◇4℃の飲料を15分ごとに300ml補給することで、19℃の飲料を補給した場合と比較して深部体温の上昇が鈍化している

◇<u>水分補給はこまめに！飲料の温度は冷温で！</u>



文献3より引用

運動後

目的：失われた体水分を素早く回復する

◇失われた水分の回復、体温をなるべく早く安静状態に近づけ余計な発汗を防ぐ

◇その日の水分補給が適切に実施されたのか(脱水率2%以内)をチェックする

2023 Takeru Shoji

水分補給の目安量

運動前	運動開始2時間前：300～500ml 運動開始1時間前：300ml
運動中	体重の1.5%程度の量をこまめに補給
運動後	体重減少1kgあたり1L～1.5L

2023 Takeru Shoji

脱水率の計算

脱水率＝(練習前の体重－練習後の体重)÷練習前の体重×100

◇脱水率が2%を超えると、パフォーマンス(特に持久性)に影響を及ぼす
◇練習の前後で体重を計測し、コンディションのセルフチェックに役立てよう！

2023 Takeru Shoji

熱中症予防

尿の色で脱水症状チェック

問題なし
普段通りに水分を取りましょう

問題なし
コップ1杯の水分を取りましょう

1時間以内に250mlの水分を取りましょう
屋外あるいは発汗していれば、500mlの水分を取りましょう

今すぐ250mlの水分を取りましょう
屋外あるいは発汗していれば、500mlの水分を取りましょう

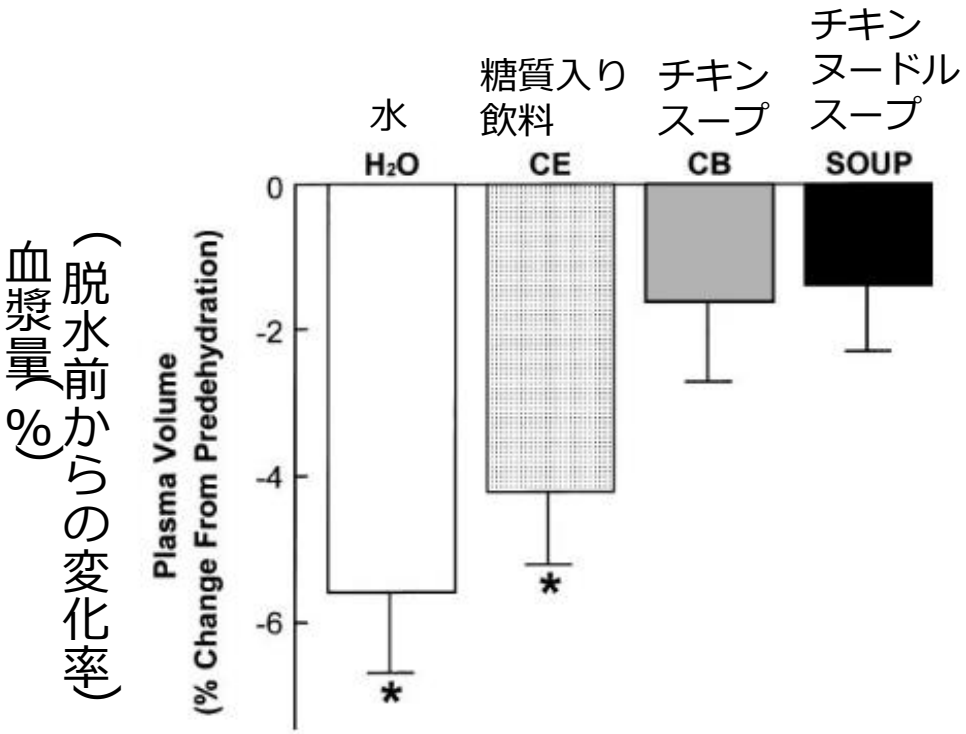
今すぐ1000mlの水分を取りましょう
この色より濃い、あるいは赤/茶色が混じっていたらすぐ病院へ行きましょう。

n006_1.pdf (mhlw.go.jp)

脱水後の血液量の回復に飲料の種類が与える影響

◇脱水からの血液量の回復には、塩分を含んだスープの方が水や糖質飲料より効果的であった

◇<u>練習後の水分補給では、スポーツドリンクだけではなく、食事(スープ類)と組み合わせることも可能！</u>



文献4より引用

暑熱順化

2023 Takeru Shoji

暑熱順化

暑熱順化とは…身体が熱さに慣れること

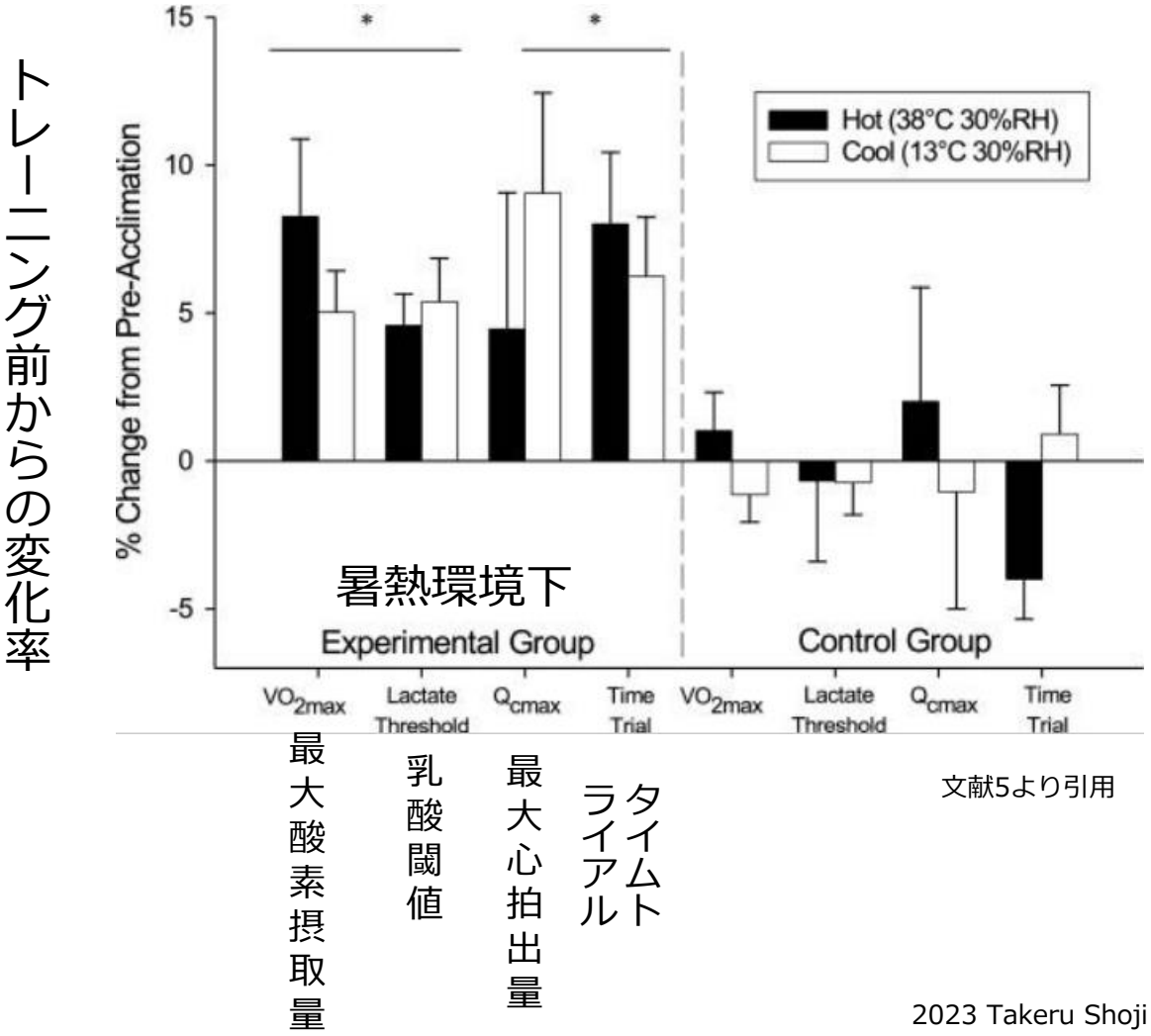
2023 Takeru Shoji

運動パフォーマンスに対する暑熱環境下のトレーニングと寒冷環境下のトレーニングの比較

暑熱環境下でのトレーニング(50%VO_2Max強度以下の10日間の低強度トレーニングを45分間2セット実施)

↓

◇最大酸素摂取量、乳酸閾値などのパフォーマンスの向上に寄与した



文献5より引用

暑熱順化による効果

◇運動の早い段階からの発汗を促し、深部体温の過度な上昇を抑える

◇暑さに対する疲労感の軽減

◇持久性パフォーマンスの改善

2023 Takeru Shoji

暑熱順化の実際

運動時は帽子の着用と
こまめな水分補給を！

◇屋外での有酸素性運動(50%VO_2Max強度)の実施
→例)隣の人と会話ができるペースでのランニングを30～45分間

◇暑熱順化の獲得までには約2週間ほどかかる

◇暑熱順化の獲得後は、約5日に1日は屋外での運動をしましょう！

2023 Takeru Shoji

身体冷却

2023 Takeru Shoji

身体冷却に大切な3要素

冷却方法 × 冷却時間 × タイミング

2023 Takeru Shoji

身体冷却方法には2種類ある

外部冷却

冷水浴、アイスバス、アイスパック、クーリングベスト、送風など

内部冷却

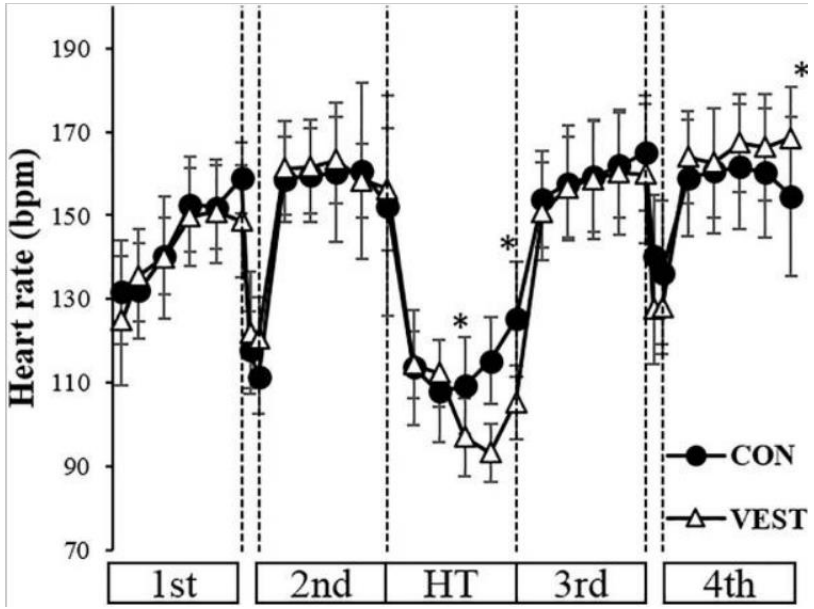
冷たい飲料、アイススラリーなど

皮膚温や深部体温を下げることで
パフォーマンスの低下を防ぐ！

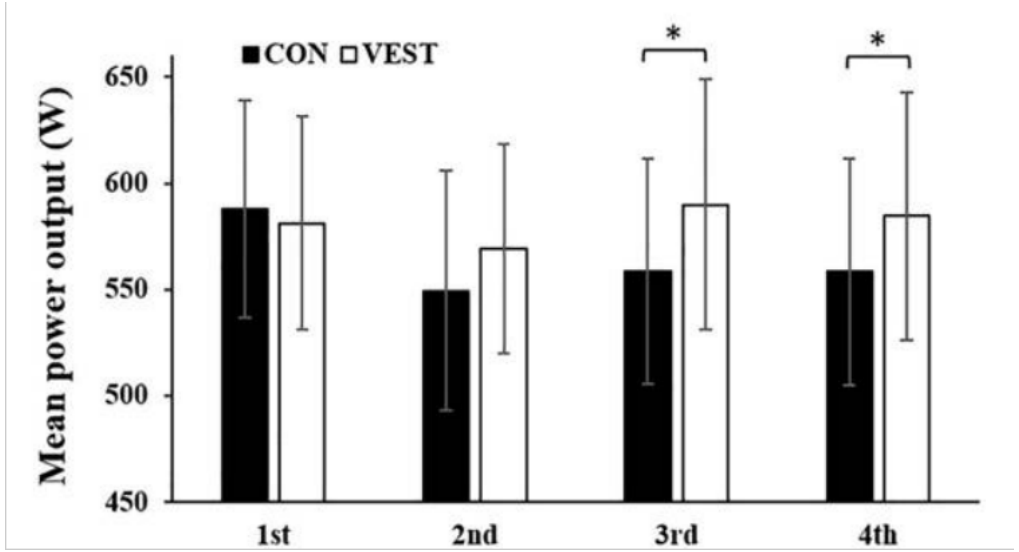
2023 Takeru Shoji

暑熱環境下におけるハーフタイム時のクーリングベスト着用の影響

心拍数(拍/分)



平均パワー出力(W)



文献6より引用

暑熱環境下(室温33℃、相対湿度50%)でのハーフタイム時に、頸部と上半身をクーリングベストで冷却すると、<u>後半の間欠的運動能力の低下を防げる</u>

タイミング

プレクーリング(運動前)

目的：運動前に体温を低下させることで運動中の貯熱量(体温の許容量)を大きくし、限界に達するまでの時間を延ばす
冷たい飲料やアイススラリーの摂取、氷嚢による身体冷却

ミッドクーリング(運動中/間)

目的：体温や筋温の過度な上昇を防ぐ
冷たい飲料やアイススラリーの摂取、氷嚢や送風による身体冷却

ポストクーリング(練習後)

目的：余計な代謝を抑え、身体の早期回復
冷たい飲料、氷嚢、アイスバスによる身体冷却、温冷浴

2023 Takeru Shoji

冷却時間

◇冷却方法とタイミングから適切な冷却時間を調整しましょう！

◇冷却により、筋温が過度に低下すると怪我やパフォーマンスの低下に繋がる可能性があります
→ハーフタイム時などでは、冷却後に体を動かしてから運動しよう！

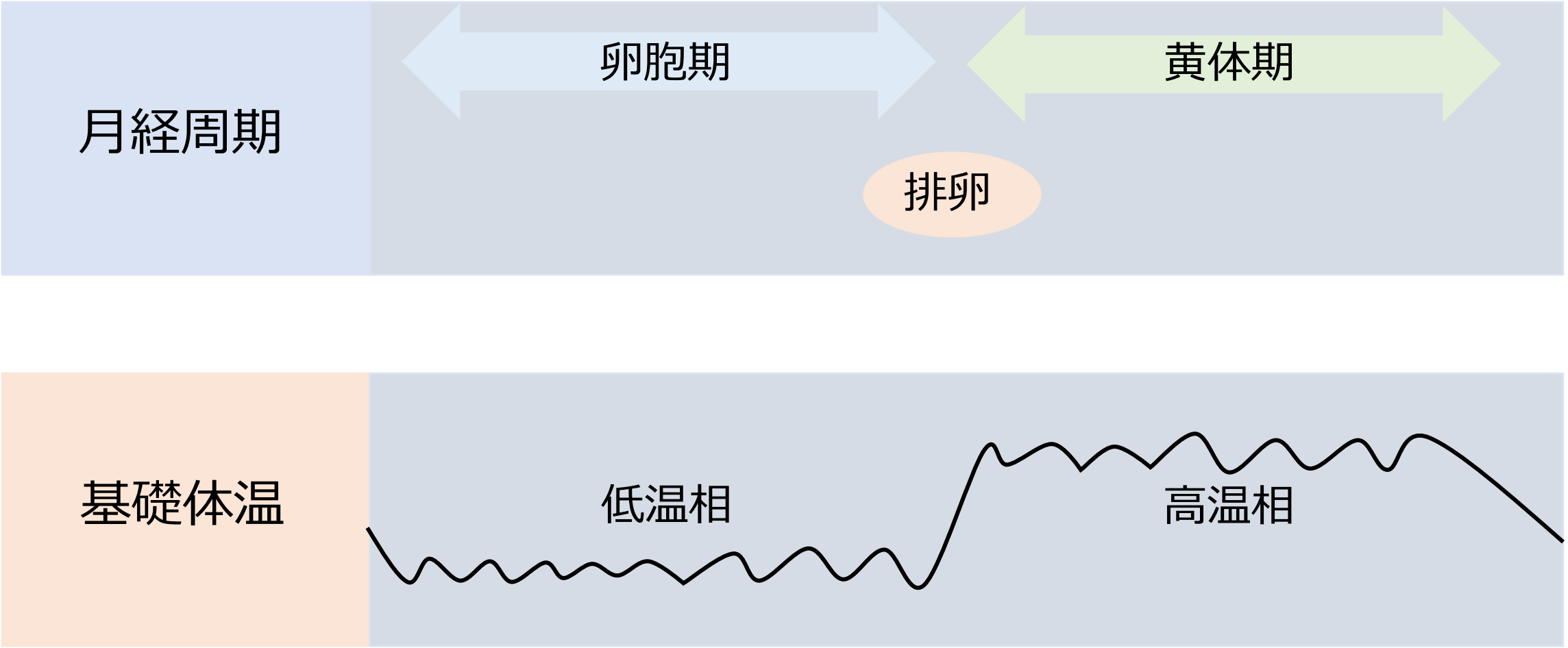
◇冷却方法によっては、身体にマイナスな効果(冷たい飲料摂取による胃腸の不快感など)が表れることがあるので、日々の練習から身体冷却を試し、個人に合った方法を見つけましょう！

2023 Takeru Shoji

女性と暑さ

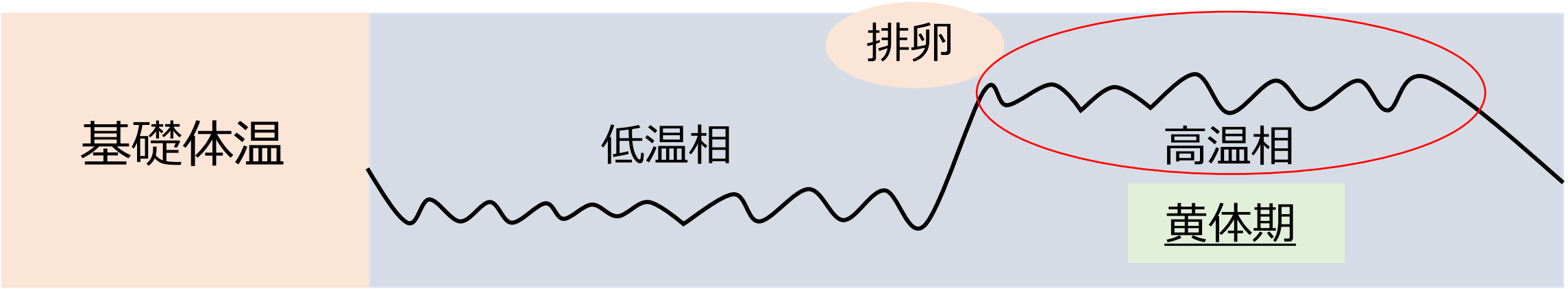
2023 Takeru Shoji

暑熱環境と月経周期



2023 Takeru Shoji

暑熱環境と月経周期



◇黄体期では、基礎体温が上昇していることに注目してください

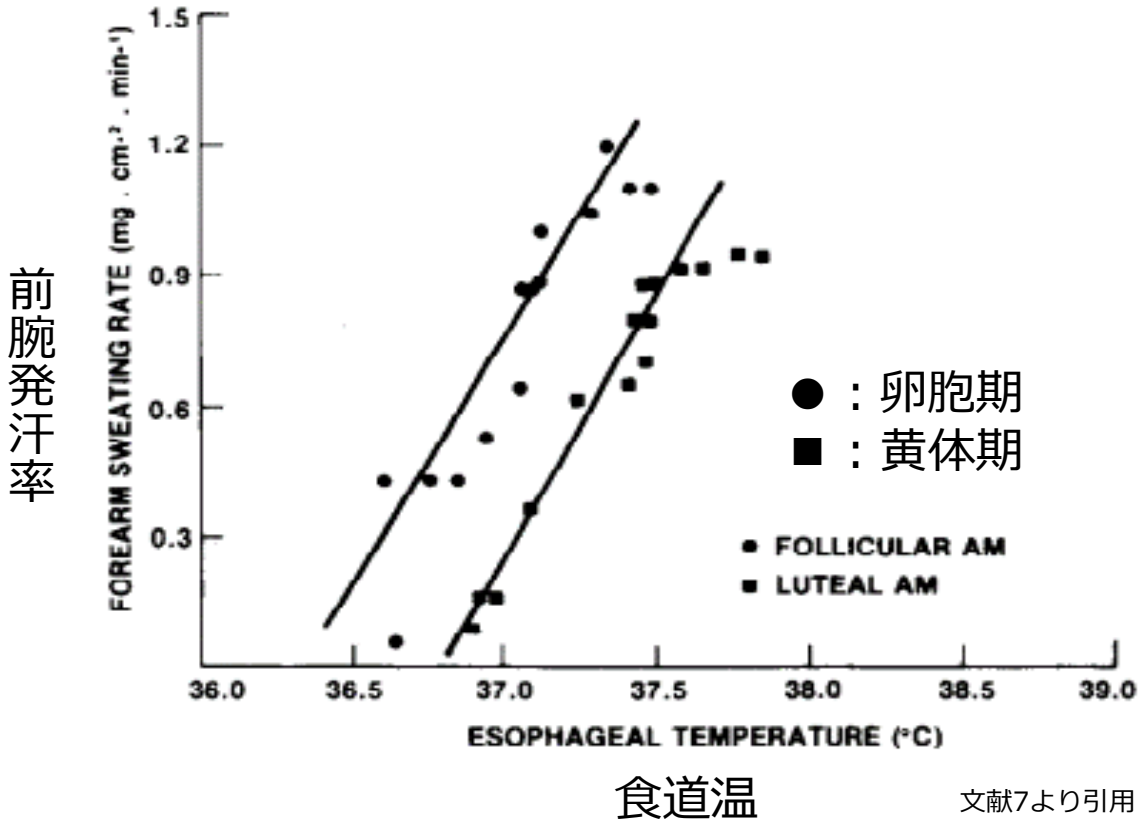
◇黄体期は、プロゲステロンというホルモンが分泌されるため、普段よりも体温のセットポイントが高く設定されます
→普段よりも体内の熱を放散する機能が低下していることになります

2023 Takeru Shoji

月経周期による発汗率の変化

◇黄体期は、卵胞期と比較して前腕が発汗を始める体温が高いことがわかる

→黄体期では、普段よりも体温のセットポイントが高いため、熱を放散する能力が低下する



文献7より引用

暑熱環境と月経周期

◇また、黄体期に暑熱環境下で運動すると、卵胞期と比較して心拍数や換気量の上昇、疲労感を感じやすくなることが報告されている

↓

◇黄体期では、特に発汗量に見合った水分補給を行ない、パフォーマンスの低下を防ぐことが大切！

2023 Takeru Shoji

暑熱環境と月経周期

☆パフォーマンスの低下を防ぐためのセルフコンディショニング☆

①起床してすぐに体温を測り、記録をつけましょう！
　→体温計は枕元に置いておき、寝た状態で測定をします

②黄体期では、特に意識して水分補給を行ないましょう！

2023 Takeru Shoji

TOPICS

✎暑熱対策

水分補給、暑熱順化、身体冷却、女性と暑さ

✎リカバリー

ハイドロセラピー、水分補給、栄養、睡眠

2023 Takeru Shoji

リカバリー

水分補給

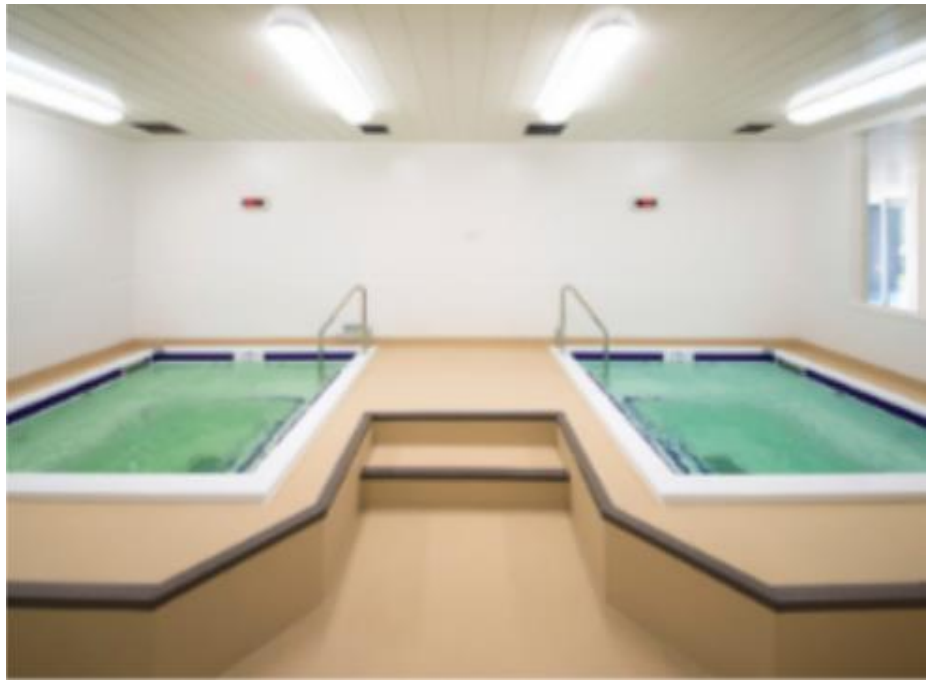
睡眠

ハイドロ
セラピー

栄養

2023 Takeru Shoji

ハイドロセラピー

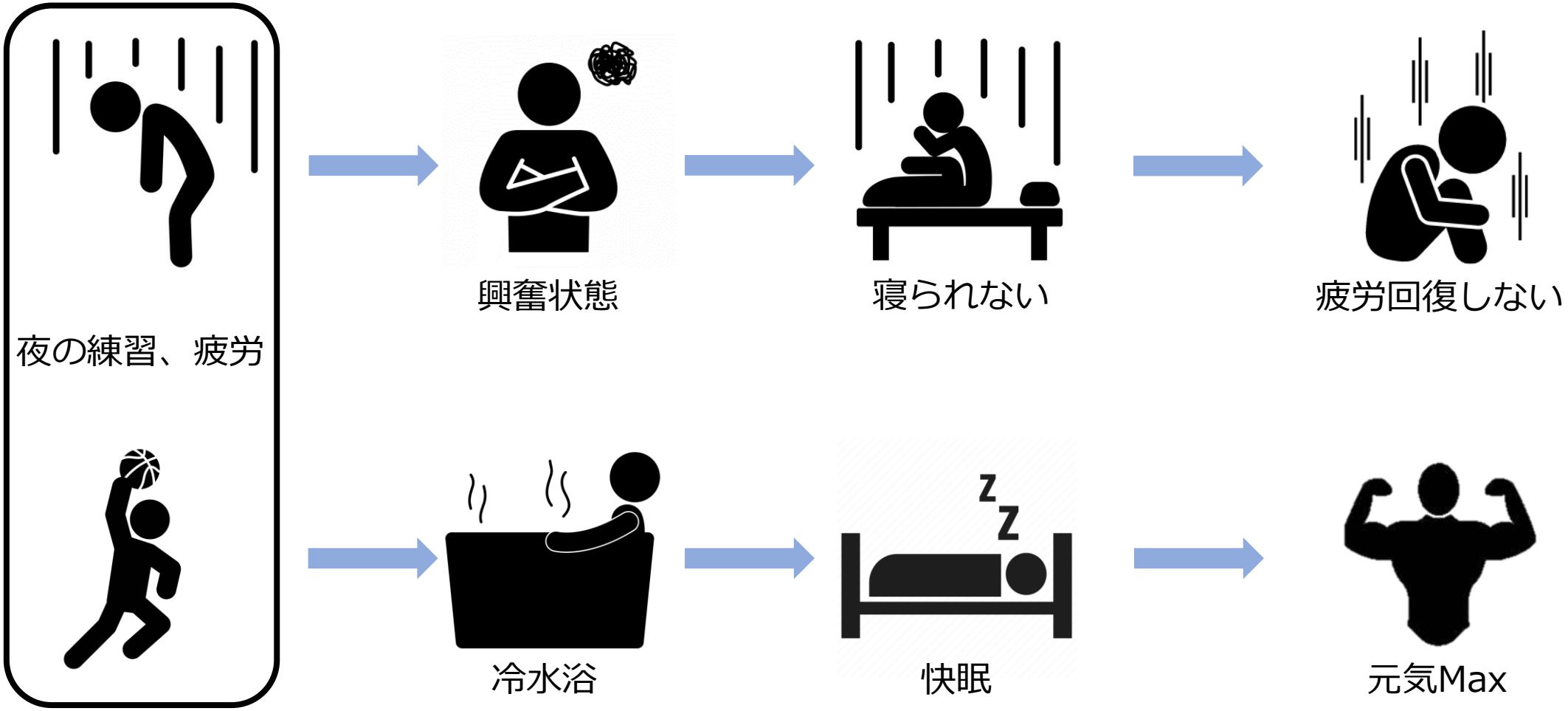


ハイドロセラピーとは…主に入浴方法のことを指す

例)
温浴、冷水浴、交代浴など

2023 Takeru Shoji

冷水浴の効果



2023 Takeru Shoji

冷水浴の効果

◇代謝活動の低下(身体疲労のリカバリー)
→コンタクトによる微細な筋損傷の悪化防止、余計なエネルギー消費の防止

◇交感神経の沈静化(中枢疲労のリカバリー)
→睡眠活動の手助け

↳ 試合や練習時間が遅い場合は、交感神経の活動をいち早く沈静化させることで十分な睡眠時間の確保に繋がる！

2023 Takeru Shoji

冷水浴の実施方法

冷却温度	20℃以下
冷却時間	10～15分間
冷却範囲	肩まで(最低腰部)

◇冷水浴による身体冷却効果には身体組成(筋肉量や脂肪量)が関係するため、<u>無理はせず可能な時間での実施としましょう！</u>

2023 Takeru Shoji

交代浴の実施方法

温浴2分(約38℃)

hn30.jpg (753×554) (plus-web.co.jp)

4～5セット

冷水浴2分(約15℃)

1322899_615.jpg (615×410) (walkerplus.com)

2023 Takeru Shoji

交代浴の留意点

◇実施前に十分な水分補給を行なう

◇最後は冷水で終わる

◇筋疲労が強い場合は、冷水浴の時間を5分程度にする

2023 Takeru Shoji

水分補給(運動後)

2023 Takeru Shoji

運動後の水分補給

◇運動後の水分補給で最も大切なことは、運動により失われた体水分を早急に回復すること

◇運動後の水分補給の目安は、体重減少1kgにつき1～1.5L

◇ナトリウムを含む飲料(スポーツドリンクなど)を摂取することは、尿による水分の排出を最小限に抑え、体水分の回復に繋がる

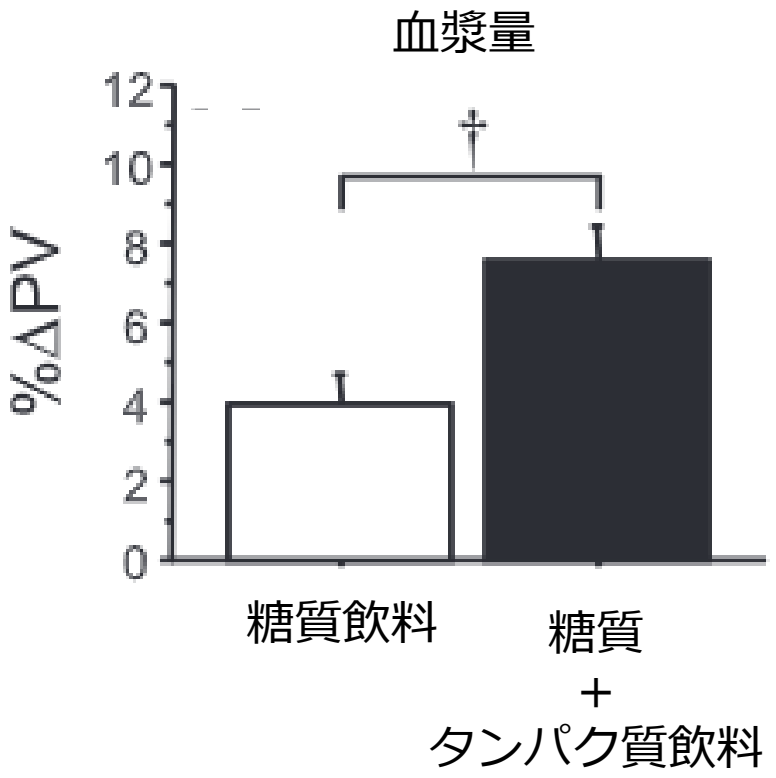
2023 Takeru Shoji

暑熱環境下の連続したトレーニングにおける糖質とタンパク質を含む飲料摂取の効果

◇運動後に糖質とタンパク質を含む飲料を摂取した場合、糖質のみの飲料を摂取した場合と比較して血漿量の増加がみられた

↓

糖質とタンパク質を含む飲料の摂取は、運動後の水分補給の助けになる可能性がある



文献8より引用

糖質とタンパク質を含む飲料の一例

栄養

2023 Takeru Shoji

料理グループと食材、栄養素の関係

料理グループ		主な食材	主に含まれる栄養素
主食		ごはん、パン、めん類など	炭水化物
副菜		野菜、きのこ、いも類など	ビタミン 無機質 食物繊維
主菜		肉、魚、卵、豆製品など	たんぱく質
牛乳・乳製品		牛乳、ヨーグルト、 チーズなど	無機質 （カルシウム）、 たんぱく質、脂質
果物		ミカン、リンゴなど	ビタミン （ビタミン C）など

栄養素と食事バランスガイドとの関係：農林水産省（maff.go.jp）

2023 Takeru Shoji

◇主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物をバランスよく摂取することが土台となります

◇それを踏まえたうえで、暑熱環境下に意識して摂取したい栄養素について取り上げます

2023 Takeru Shoji

糖質

2023 Takeru Shoji

糖質(エネルギー源)

◇暑熱環境下では、一般的に糖質の利用が増加する

◇運動前に食事、スポーツドリンク、ゼリー飲料での糖質補給、運動後には運動で不足した糖質を食事から積極的に補給しよう！

2023 Takeru Shoji

グリセミック・インデックス(GI)

血糖値の上昇を左右する要素である食品の消化吸収速度と体内での利用効率を指数としたもの

2023 Takeru Shoji

◇グリセミック・インデックスが高い食品の特徴

→吸収が早く、運動後に消失した糖質を確実に回復できる

◇グリセミック・インデックスが低い食品の特徴

→吸収が遅く、練習前など血液中の糖質の濃度を長期間高くしておくのに都合が良い

2023 Takeru Shoji

各種食品のグリセミック・インデックス(GI)

グリセミック指数	穀　類	芋・豆類	野　菜	果物、ジュース	砂糖、菓子
高い（85以上）	フランスパン 食パン コーンフレーク もち	マッシュポテト ベイクドポテト ゆでじゃがいも	にんじん スイートコーン	レーズン	ブドウ糖 麦芽糖 しょ糖（砂糖） はちみつ シロップ せんべい
中程度（60～85）	ご飯（精白米） スパゲティー 全穀粉パン ピザ ライ麦パン クロワッサン ロールパン	フライドポテト 焼きさつまいも	かぼちゃ ゆでグリンピース ゆでとうもろこし	すいか ぶどう オレンジ オレンジジュース パイナップル バナナ パパイヤ メロン ブドウ キウイ マンゴー	ジェリービーンズ ドーナッツ ワッフル コーラ マフィン クッキー ポップコーン ポテトチップ アイスクリーム チョコレート
低い（60以下）	ご飯（玄米） オールブラン （シリアル）	大部分の豆類 ピーナッツ		リンゴ リンゴジュース グレープフルーツ グレープフルーツ ジュース あんず 洋ナシ さくらんぼ 桃 プラム	バナナケーキ スポンジケーキ 乳糖 果糖 （フルクトース）

文献9より引用

順天堂大学医学部女子バスケットボール部の食事の取り方一例

2023 Takeru Shoji

ケース①

月	火	水	木	金	土	日
練習		練習			練習	

◇練習・試合後～次の練習・試合が翌日まで行われない場合
↳運動後に急いで糖質を摂取する必要はないので、自宅に帰りしっかりと食事をとりましょう！

2023 Takeru Shoji

ケース②

午前中	午後
練習or試合	練習or試合

◇練習・試合が<u>一日に複数回行なわれる場合</u>
↳練習、試合後に早急に食事を摂取することで筋グリコーゲン(エネルギー源)を早期回復させることができます

2023 Takeru Shoji

食事の摂取タイミングと内容

タイミング	運動後なるべく早く(30分以内)
栄養素	糖質、タンパク質、(脂質)

◇タイミング

食事の摂取タイミングは運動後、なるべく早く(30分以内)に行なうことで筋グリコーゲンの回復が促進されます

◇栄養素

糖質単独の摂取目安は、体重1kgあたり1.0～1.2g

糖質とタンパク質を同時に摂取する際の目安は、糖質が体重1kgあたり0.8g、タンパク質が体重1kgあたり0.4g

→糖質とタンパク質を同時に摂取したほうが糖質の摂取量を少なくすることができるので、暑さで食欲が低下した際にもおすすめ＆グリコーゲンの回復は糖質単独摂取と同程度まで促進される

また、脂質も同時に摂取することで筋グリコーゲン回復を促進させる可能性があります

2023 Takeru Shoji

例えば…(体重60kgの選手の場合)　コンビニver.

糖質摂取目安：48g　タンパク質摂取目安：24g

糖質：34.10g タンパク質：5.70g

糖質：12.9g　タンパク質：20.9g

2023 Takeru Shoji

例えば…(体重60kgの選手の場合)　コンビニver.

糖質摂取目安：48g　タンパク質摂取目安：24g

糖質：45.0g タンパク質：0g

糖質：0g　タンパク質：24.1g

2023 Takeru Shoji

ビタミン

2023 Takeru Shoji

抗酸化ビタミン(ビタミンC、E、Aなど)

◇激しい運動により細胞は傷つくが、抗酸化ビタミンはそれを抑制する効果がある

◇過剰摂取は、トレーニング効果を抑制する場合があるので注意

2023 Takeru Shoji

抗酸化ビタミンを多く含む食品

ビタミンC

キウイ

いちご

みかん

パプリカ

レモン

ビタミンE

モロヘイヤ

かぼちゃ

アボカド

ごま

ナッツ類

ビタミンA

ブロッコリー

ピーマン

にんじん

かぼちゃ

ほうれん草

2023 Takeru Shoji

ミネラル

2023 Takeru Shoji

ミネラル(ナトリウム)

◇発汗量が増えると、汗と一緒にナトリウムも体外に排出されます
→運動前、運動後に食事やドリンクなどから意識的に摂取しましょう！

◇運動開始1～2時間前に体重1kgあたりナトリウム20～40mgと水10mlを摂取

2023 Takeru Shoji

タンパク質

2023 Takeru Shoji

◇タンパク質の摂取量

スポーツ選手のタンパク質摂取量として、体重1kgあたり1.2～2.0g/日

2023 Takeru Shoji

「良質なタンパク質を摂りましょう」

こんな言葉を一度は聞いたことがあるのではないでしょうか?

2023 Takeru Shoji

タンパク質の構成要素

必須アミノ酸
(9種類)

非必須アミノ酸
(11種類)

2023 Takeru Shoji

◇良質なタンパク質とは?

9種類の全ての必須アミノ酸の含有量が基準値を満たしているもの

※基準値…アミノ酸評価パターンのこと

2023 Takeru Shoji

良質なタンパク質が摂れる食品の例

◇豚肉(ロース)

◇あじ(生)

◇卵

◇牛乳

◇大豆　など

※調理する際、<u>脂質の過剰摂取</u>には気をつけましょう

2023 Takeru Shoji

タンパク質摂取のタイミング

◇トレーニング後
↳トレーニング終了後できるだけ早く！

◇1日の生活
↳1日に摂取すべきタンパク質量を3回の食事と間食などで均等に摂取する

2023 Takeru Shoji

プロテインの摂取について

◇スポーツ選手のタンパク質摂取量は、バランスの良い食事を摂取することで十分に摂取可能な量である

そのため、<u>基本的には食事から摂取することが大切である</u>

◇しかし、一人暮らしなどで毎食バランスの良い食事を摂取することは大変なため、このような場合ではプロテインを上手く活用する

2023 Takeru Shoji

ホエイプロテインとカゼインプロテイン

ホエイプロテイン

◇消化・吸収が早い

◇アミノ酸を骨格筋に素早く供給できるが、すぐに利用されるため血中アミノ酸濃度が下がりやすい

カゼインプロテイン

◇ホエイと比較して消化・吸収が遅い

◇アミノ酸を骨格筋に供給するのに時間はかかるが、持続的なアミノ酸の供給が可能

様々なプロテインが発売されていますが、それぞれにメリット・デメリットがあるので、使用する際は目的に応じて使用しましょう！

2023 Takeru Shoji

◇一日に必要な栄養素の摂取量は、一日の活動量によって変化するため、個人の活動量に合わせて正しく摂取しよう！

2023 Takeru Shoji

暑熱環境下における食欲低下

2023 Takeru Shoji

暑熱環境下の運動で生じる食欲の低下

◇暑熱環境下での運動後には、食欲を抑制するホルモンの分泌が亢進するため、食欲が低下しやすくなります

↓

食欲低下が継続すると、体重の減少、パフォーマンスの低下に繋がる可能性があります

2023 Takeru Shoji

暑熱環境下の運動で生じる食欲の低下

◇<u>暑熱環境下での食欲低下を防ぐ対策</u>

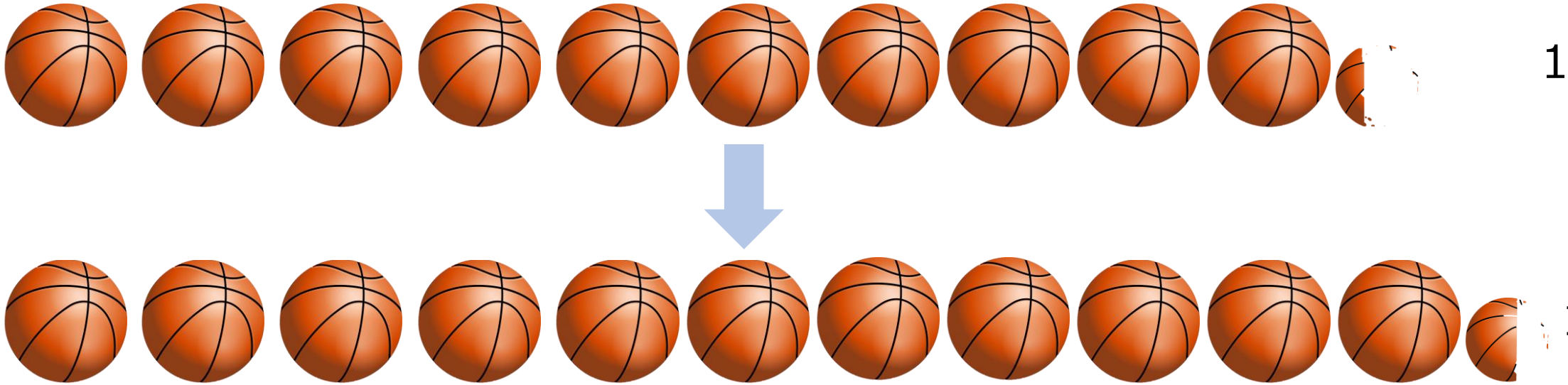
↳運動後に身体を外部冷却することで食欲を増加させることが期待できます！

例)冷水浴、クーリングベスト、送風など

2023 Takeru Shoji

睡眠

5～7週間の睡眠時間延長が3ポイントシュートの成功率にもたらした効果



3ポイントシュート15本のうちの成功本数

文献11より引用

2023 Takeru Shoji

やはり暑さが原因！？夏は冬に比べて睡眠時間が約３０分減少！就寝中に目覚める“中途覚醒時間”も冬より２分長くなることが判明！｜ドコモ・ヘルスケア株式会社のプレスリリース（prtimes.jp）

男女とも最も睡眠時間が短かったのは7月末

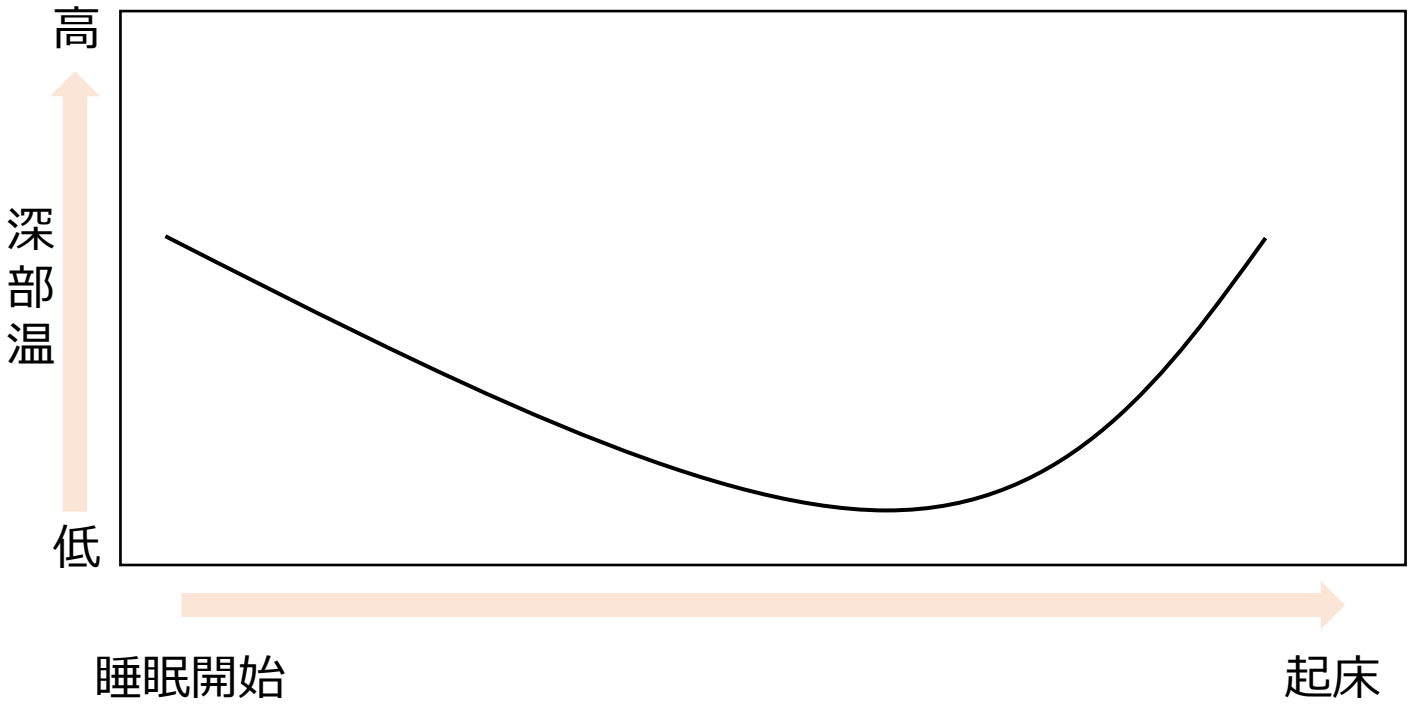
2023 Takeru Shoji

夏季の睡眠の特徴

◇夏季は、日照時間が長く、日光の照度が高いため体内の睡眠リズムが崩れやすい

◇夏季の就床時刻は最も遅く、起床時刻が最も早いため、夏季の睡眠時間が四季の中で最も短い
また、それを補うためか、昼間の睡眠時間は四季の中で最も長い

2023 Takeru Shoji



◇深部体温は、睡眠の少し前から低下し始め、睡眠開始から3～4時間後に最も低くなった後、起床に向けて少しずつ上昇する

◇高温多湿な夏季では、就寝前から睡眠中にかけての深部体温の低下がスムーズにいかず、睡眠の質が低下する

2023 Takeru Shoji

夏季に快適に眠り、スッキリ起きるための工夫

2023 Takeru Shoji

◇昼間の遮光、遮熱

カーテンやブラインドを活用し、部屋の壁や家具の温度の上昇を防ぐ

◇入浴

一般的には、40℃くらいのお湯に浸かることで、その後の深部体温の低下をスムーズにし睡眠の質が高まる
炎天下で長時間運動した後など深部体温が下がらず身体が火照っていると感じる場合は、35℃くらいのお湯に20分ほど浸かることで身体の熱を逃がし、深部体温を下げることで眠りやすくなる

2023 Takeru Shoji

冷房の利用

◇就寝2時間ほど前からつける

日中、寝室の壁や家具も温められているため、就寝前に十分に冷やしておく

◇冷房をつける際にベッドカバー掛け布団を外しておく

敷布団と掛け布団の両方について、身体が触れる面を冷やしておく

◇冷房のタイマー設定

冷房の温度を低めに設定し、就寝から起床まで冷房を使用すると、睡眠の前半では深部体温の低下の手助けになるが、起床に向けた深部体温の上昇を妨げるため、起床時の「身体のだるさ」に繋がる

対策としては、

①睡眠開始から4時間程度でタイマーを設定する

②暑くなり途中で目が覚めてしまう場合は、冷房の設定温度を上げて、一晩中使用する

2023 Takeru Shoji

冷房を使用しない場合

◇気流

窓を開け、室内に気流を作ることで睡眠開始時の深部体温の低下が大きくなり、寝つきがよくなる(窓は風が入る窓と出ていく窓の2つを確保)
扇風機の併用でもOK、ただし風が直接身体にあたらないように！

◇冷却グッズの使用

氷枕、ジェルシートでの身体の冷却

2023 Takeru Shoji

最後に・・・・

個人に合った方法を見つけ、暑い夏を賢く乗り切りましょう！
バスケットボールだけではなく、暑熱化のコンディショニング
でも他大学との差をつけよう！！

2023 Takeru Shoji

参考文献

1)長谷川博,中村大輔.スポーツ現場における暑さ対策-スポーツの安全とパフォーマンス向上のために-.有限会社ナップ,2021.
2)Kenefick RW:Drinking strategies:planned drinking versus drinking to thirst.sports Med,48(Suppl 1):31-37,2018.
3)Mundel T,King J,Collacott E,et al.:Drink temperature influences fluid intake and endurance capacity in men during exercise in a hot,dry environment.Exp Physiol,91:925-933,2006.
4)Ray ML,Bryan MW,Ruden TM,et al:Effect of sodium in a rehydration beverage when cosumed as a fluid or meal.J Appl Physiol,85:1329-1336,1998.
5)Lorenzo S,Halliwill JR,Sawka MN,et al.:Heat acclimation improves exercise performance.J Appl Physiol,109(4):1140-1147,2010.
6)Chaen Y,Onitsuka S,Hasegawa H:Wearing a cooling vest during half-time improves intermittent exercise in the heat.Front Physiol,10:711,2019.doi:10.3389/fphys.2019.00711
7)Stephenson LA,Kolka MA:Menstrual cycle phase and time of day alter reference signal controlling arm blood flow and sweating.Am J Physiol,249(2):R186-R191,1985.
8)Goto M,Okazaki K,Kamijo YI,et al:Protein and carbohydrate supplementation during 5-day aerobic training enhanced plasma volume expansion and thermoregulatory adaptation in young men.J Appl Physiol,109:1247-1255,2010.

2023 Takeru Shoji

参考文献

9)樋口満ほか.公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト第9巻スポーツと栄養.公益財団法人日本スポーツ協会,2007.
10)寺田新.スポーツ栄養学-科学の基礎から「なぜ?」にこたえる.一般財団法人東京大学出版会,2017
11)Mah CD,Mah KE,Kezirian EJ,et al.:The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players.Sleep,34(7):943-950,2011.