

HOBBIT WEEKLY

指導者週刊

指導者のための1週間の厳選

カバーストーリー

指導法・サカイク

8人制のまま、 スキャンを育てる

冬の期間、U12は形にはめられるの
ではなく、プレーしながら学びます

75～90分

U9からジュニアユースまでの段階別プラン

3プラス1

選手の考える力を引き出すハーフタイムの声
かけ

U10の保護者間のトラブル

事実は相手家族ではなくコーチへ伝えてくだ
さい

毎週同じプラン

ボールを使ったウォームアップ、その後にミ
ニゲーム

10月12日～2026年10月18日

第

04号

7言語・オンラインで読める・PDF無料
hobbit.football/news

定価
無料



HW 2026・04

カバーストーリー

- 01** 小6の秋から11人制に移行しやすい「先取り」トレーニングしたほうが良い？ 中学入学までのお薦めの指導を教えてください **04**
サカイク

今週の注目

- 02** ユースサッカーのトレーニングセッションを効率的に計画するガイド：指導者のためのステップバイステップの方法 **07**
Aprende Entrenando
- 03** ハーフタイムの話し合い：私たちは選手の思考を助けているのか、それともただ混乱を加えているだけなのか？ **11**
Eastern New York Youth Soccer
- 04** わが子の言い分を鵜呑みにして謝らない、他の子たちとトラブルを起こす困った親子をどうしたら良いのか問題 **17**
サカイク
- 05** 練習にストレスを感じるのに疲れた **20**
r/SoccerCoachResources · コメント 21 件

指導者たちの議論

- 06** 7歳以下のチームをもっと攻撃的にする方法 **24**
r/SoccerCoachResources · コメント 25 件
- 07** ポジションをローテーションしないコーチへ **25**
r/youthsoccer · コメント 28 件

指導法

- 08** 育成年代でゲームモデルを段階的に作る方法 **28**
Aprende Entrenando
- 09** サッカーコーチとしてどう成長するか：少年サッカーから上のカテゴリーへ **32**
Aprende Entrenando
- 10** 二人目の立ち位置と駆け引きで奪う！ 2対2をベースに鍛える「組織的守備」 **35**
サカイク
- 11** 止める・蹴る・運ぶ」の"質"とは何か？ 初心者から上級者まで使える、基礎技術トレーニング **37**
サカイク
- 12** 単一アカデミーの男子思春期サッカー選手における下肢の骨端症障害：1シーズンの前向きコホート研究 **39**
Translational Sports Medicine

研究とデータ

- 13** 女子サッカーにおける競技レベル別のエラスティックバンドトレーニング：フォローアップ付きランダム化比較試験 **48**

すべて全文を掲載し、他言語の原文は AI が翻訳しています。著作権は各著者と原掲載元に帰属し、どの記事にも原文へのリンクがあります。

話を減らし、ボールを増やす

U8のコーチが計画を手に練習に立ち、この1時間を憂うつに思っています。フィールドの反対側では、U12のコーチが11人制に備えて6年生で5号球のヘディング練習を始めたくなっています。どちらも今の選手が必要とする以上のものを求めています。

今号を通して同じ答えが見えます。池上聖は3月まで8人制を続け、スキヤニングとつなぎを第一に置くと言います。ティム・ブラッドベリーの「3プラス1のルール」はハーフタイムの話を削ります。U7の問いには、アグレッシブさの講義ではなく1対1のデュエルで答えます。

“ ボールと明確な課題を与えましょう。

次のセッションの前に、計画を確認してください。15分のボールを使ったウォームアップ、2つか3つの段階的な課題、問いかける短いクールダウンです。そして、それぞれの指示、余分なドリル、早すぎる5号球が、選手のプレーを助けているのか、それとも混乱を増やしているだけなのかを自問してください。

選手がボールに触れる時間を増やすために、次のセッションから削るものは何ですか？

Hobbit 編集部

16

記事

9

情報源

3

指導者の議論

74

読んだ返信

8

言語

指導者へのポイント

U12のチームが最後の公式戦から3月までの期間にあるなら、その期間は11人制の陣形ではなく、8人制の試合でのスキニングとコンビネーションプレーに使ってください。

カバーストーリー

指導法・サカイク

01 小6の秋から11人制に移行しやすい「先取り」トレーニングしたほうが良い？ 中学入学までのお薦めの指導を教えて

サッカーも「先取り」しておくことで中学入ってラク？ 11人制に慣れてることでアドバンテージになるのか、それとも小学生年代はずっと8人制でやるのが良いのか、と悩むお父さんコーチからのご相談。

最後の公式戦を終えたあたりから増えるこのようなご相談。

ジェフユナイテッド市原・千葉の育成コーチや、京都サンガF.C.ホームタウンアカデミーダイレクターなどを歴任し、のべ60万人以上の子どもたちを指導してきた池上正さんが、この時期から中学入学前までの指導についてアドバイスを送ります。（構成・文：島沢優子）

<お父さんコーチからの質問>

池上さんこんにちは。

とある街クラブで指導しています。とはいえ普段は会社員で、プロコーチではありません。ここ数年6年生を担当しているのですが、このぐらいの時期から迷うことがあります。例年、中学以降もサッカーを続ける子が多いのですが、その準備についてです。

中学入学で学校もサッカーも環境が大きく変わり、ストレスも大きいと思います。なので、練習強度が上がってもついていける体力をつけるとか、11人制を経験させておくと、少し余裕をもてるのでは無いか、と考えることがあります。

他のチームの子がやってない事を先にやって経験値や精神的に優位に立つ、先取り教育みたいな感じで個人的にはどうかなと思う所もあるのですが.....。（先取りが悪いと言いたいわけではないのですが、必ずしもスタートから優位に立って逃げ切れるとも思ってないので）

ただ、自分を振り返っても、小→中が環境変化のストレスが大きかったと思うので、そのようなことを考えてしまう次第です。

3月末まで練習も招待試合もあるとはいえ、10月、11月には公式戦が終わるので、それ以降のモチベーションの持たせ方やトレーニングの構成など、何か推奨していることはありますか？

それとも3月末までしっかり8人制をやっているほうが、11人制に順応しやすいでしょうか？

<池上さんからのアドバイス>

ご相談ありがとうございます。

ご相談者様は小学6年生の担当でいらっしゃいますね。

中学になると8人制から11人制へ移行するため、小学6年生の秋冬シーズンをどう過ごすか、指導者としてどう対応すればいいか？とのこと。いまの時期、よくいただく質問です。

中学で困らないように11人制を経験しておけば多少なりとも余裕をもって臨めるのではないか。そのために「何か準備できれば」と皆さん思われるようです。

お気持ちはお察しますが、ここでは年代に応じた育成の優先順位についてお話させてください。

■11人制の準備より「12歳で身につけておくべきこと」に目を向けて

サッカーの基本的な考え方は8人制でも11人制でも変わりません。実際に中学生にあってから11人制を経験すればよいでしょう。小学6年生でそこへの移行を急ぐ必要はありません。

なぜそうお伝えしたかと言うと、12歳以下のコーチたちには「11人制の準備」よりも、「12歳で身につけておくべきこと」に目を向けてほしいからです。

12歳までに習得しておくべきは、人数に対応することではありません。8人がゲームでしっかりと運動できるようになることです。

それが8人でなくてもいい。6人とか7人でもよくて、例えば俗に言われる3人目の動きができるようにしてください。ボールがないところの動き。スペースを探したり、あるいは埋めたりできる。

それを習得しておけば、11人制になったり、あるいはシステムが変わったり、ポジションが変わったり、あるいは動く範囲が広がったとしても、そんなものはすぐに慣れてしまいます。それは45年近く子どもを教えてきた経験のなかで私が学んだことです。

■先取り教育のデメリット

つまり先取り教育にはデメリットがあると言えます。11人制の動きをやってみたり、教えたりすれば、12歳という年齢で本来取り組むべき課題を後回しにする可能性があります。

8人制のほうが、選手が自分の周囲を見て判断し、守備から中盤、前線へつなぐ原則を理解しているか否かを確認しやすいはずです。

したがって、11人制を経験するよりも、上述したような「認知・判断」ができるようにすることに時間を割いてほしい。そこの習得を優先してほしいのです。

■8人制で周囲を的確に見る力とつなぐサッカーの構造を学ぶ必要がある

8人制のほうがわかりやすい理由をお伝えしましょう。

例えばゴールキーパーからボールが出た際に、バックの選手が誰を見てどう対応するでしょうか。自分の左右と前にいる選手の位置を把握しなくてははいけません。

バックの選手に「ゴールキーパーからボールが出たね。ディフェンスの人は誰と誰を見ますか？」と確認したとします。これを11人制にしてみると、見るべき対象が増えるため混乱します。

さらにいえば、多くのチームが8人制と同じ広さのコートで11人制にするため、人数が増えたぶん曖昧なパスをしても誰かが拾ったり。そんな場面も見受けられます。

そうならないように8人制で、しっかりと自分の周りのことを見られるようにしてあげましょう。

「ディフェンスから中盤につないで、中盤からトップにつなぐっていうのがサッカーで、そうするためには8人だとこんなふうになる」そういったことを12歳までにしっかり学んでおく。まずは8人制で周囲を的確に見る力と、つなぐサッカーの構造を学ぶ必要があります。

そうすれば、目の前の子どもが12歳の時点で「この子たちが17歳になったときの選手像」を描けるはずです。

サッカーは、17歳ごろまでにサッカーに関する多くの要素を学ぶことが理想とされます。

12歳以下のコーチは「この子が17歳になったら、どんな選手になるかな？」と想像しながら指導してください。

■中学に上がって一番大事なのは、自分で考えられる頭脳やパーソナリティ

すでに申しましたが、中学校に行っても困らないようにという親心のようなものはわかるのですが、中学に上がって一番重要なのは、自分たちで考えられる、自分たちでいろんなことに対応できる頭脳やパーソナリティです。そこを磨くことを重要視しましょう。

欧州では、17歳ごろに止める、蹴るといった基本技術をあらためてトレーニングさせます。プロで通用するための正確なキックやタイミングを再度反復するのです。

これに対し、日本では技術を早く教えがちで、チームとしての連動や協力に関する学習が遅れてしまう傾向があります。小学6年生の時点で、全員で協力してボールをゴールまで運ぶサッカーを学んでいない子どもが少なくありません。

6年生の秋冬は大会などが減ります。ここをぜひサッカーを学び直す時間にしませんか。自分ひとりでかわして得点することよりも、仲間と協力してどこへパスを出すかを考えてもらいます。

中学ではボールも変わります。4号球から5号球へ移行しますね。時々5号球を使うことは問題ないものの、早い段階から強く蹴らせることは、スポーツ障害の原因になり得ます。足首や膝などへの影響は小さくありません。特に急激に身長が伸びている選手に大きな負荷をかけると、腰椎分離症などの障害が起こりやすくなります。

出典: [サカイク sakaiku.jp](http://sakaiku.jp)

今週の注目

02

指導法

U8からU18

ユースサッカーのトレーニングセッションを効率的に計画するガイド：指導者のためのステップバイステップの方法

指導者へのポイント トレーニングがボールなしのランニングから始まる場合、ガイドではロンドと小さなゲームに置き換えます。60秒ルールと「列を作らない」チェックは、自分の計画を素早く確認するテストです。

あなたは10分前にグラウンドに着き、車の中でスマホを取り出し、SNSで派手な練習メニューを探し、子どもたちが一発で理解してくれることを祈る。その結果はもう分かっている。長蛇の列、上の空の選手たち、そして1時間半を無駄にしたという感覚だ。この破壊的な習慣を断ち切るには、画面の前で無限の時間を費やすことを自分に課さずに、明確な日々の仕事の方法が必要だ。

多くの指導者が育成年代のサッカーで、期待に胸を膨らませて始めるが、組織化の欠如という壁にぶつかる。インターネットで見たものをコピーしたり、シニアの指導者を真似たりするが、9歳の子どもが大人と同じようには学ばないことを理解していない。今日、それを変えよう。

大きな過ち：子どもを小さな大人のように指導すること

育成スクールにおける主な問題は、教育的な適応の欠如だ。トップチーム向けに考えられたセッションが、初心者のグループに適用されているのを目にする。パスを受けるときに体の向きをどうするかをまだ発見している途中の子どもたちに、複雑な戦術の自動化が要求されている。

それぞれの発達段階には異なるアプローチが必要だ。あなたのチームの成熟の時期を尊重しなければ、計画は吹き飛んでしまう：

- ベンハミン（8-9歳）：ボールとの絶え間ない接触、基本的な意思決定、そして縮小されたゲームを優先する。分析的な戦術のことは忘れよう。彼らは1対1や2対1の状況を継続的に経験する必要がある。
- アレビン（10-11歳）：空間理解の始まり。幅、深さといった簡単な集団的コンセプトを導入し、動的な状況の中で技術を定着させる時期だ。
- インファンティル（12-13歳）：11人制サッカーへの飛躍。計画は、ライン間の関係、配置、そして試合の異なるフェーズの理解に焦点を当てるべきだ。
- カデーテ（14-15歳）：試合のリズム、セクター別およびセクター間の戦術、そして常にボールを使ったフィジカルトレーニングの統合。
- フベニール（16-18歳）：育成的な競争。試合の要求に応じた高い認知的負荷、実行スピード、戦術的な読みを持ったゲームモデルの維持。

実際に指導するカテゴリーに内容を合わせれば、練習はスムーズに流れる。子どもたちはフラストレーションを感じず、あなたはサイドラインからタイミングを外した修正を叫ぶことをやめる。

あなたのゲームモデル：練習を組織するための羅針盤

ゲームモデルを構築することはエリート向けの複雑なものだという誤った信念がある。現実からは程遠い。あなたのゲームモデルとは、単純にこの問いへの明確な答えだ：あなたのチームにどうプレーしてほしいか？

この指針がなければ、週の計画を立てることは方向性のないアイデアの嵐になる。火曜日に孤立したポゼッションのタスクを提案し、木曜日にボールを使わないフィジカルサーキットを行い、土曜日になぜチームがサイドからのクロスを守れないのかと自問する。

面倒を避けるために、チームのために3つか4つの明確な意図を定義しよう。例えば：

- 短いパスで三人目の選手を探しながら前進したい。
- ボールを失った後、そのプレーが起きたゾーンで3秒間プレスをかける。
- 組織的な守備では、中盤のブロックでまとまり、プレッシャーをサイドへ誘導する。

これらの点が明確であれば、セッションの設計に15分以上かかることはない。選ぶ各タスクは、それらの原則の一つを支えるものでなければならない。

最適化されたセッションのステップバイステップの構造

育成年代のサッカーのセッションは75分から90分続けるべきだ。それ以上は必要ない。本当に重要なのは、仕事の密度と選手たちの運動関与時間だ。

これが日々の現場で最も機能する実践的な構造だ：

1. アクティベーションまたはウォーミングアップ（15分）

ボールを使わないグラウンドの周回は排除しよう。育成時間の無駄だ。動的なロンド、ボールを使ったムーブメントゲーム、または狭いスペースでの意思決定タスクを使う。最初の一秒から体と頭を準備する。

2. メイン部分（45-50分）

ここでその日の優先的な目的に取り組む。理想的には、このフェーズを2つか3つの漸進的なタスクで構成することだ：

- タスク1（導入）：縮小された状況（例：3対3+2フリーマン）で、取り組みたいコンセプトが頻繁に現れるもの。
- タスク2（発展）：より広いスペースとより多い人数での-positionalプレーまたはセクター別の状況（例：条件付きの6対6）。
- タスク3（実戦応用）：修正ゲームまたは、以前に取り組んだ行動を報いる挑発的なルールを備えた実戦ゲーム。

3. クールダウンとフィードバック（10分）

アクティブストレッチ、グループ自身で組織する用具の片付け、そして締めの話。独り言を続けてはいけません。選手たちにオープンクエスチョンを投げかけ、何を吸収したかを確認しましょう。なぜ2つ目の練習でフリーの選手を見つけるのに苦労したのか？彼ら自身に考えさせましょう。

芝の上の時間を最大化するための4つの黄金ルール

指導者の最大の敵は無駄な時間です。90分の練習で子どもたちが40分も列に並んで立っているような練習は、失われた練習です。以下の基本ルールを適用しましょう：

1. 60秒ルール：最初の説明は1分を超えてはいけません。短い説明、素早い視覚的なデモンストレーション、そしてすぐにプレー。個別の修正はプレーしながら行います。
2. 課題における列はゼロ：3人の選手が順番を待って立っているのを見たら、その課題は設計が悪いのです。スペースを倍にし、フリーマンを追加するか、同時進行のステーションを作りましょう。
3. 用具の事前準備：余裕を持ってフィールドに到着しましょう。マーカーでスペースを区切り、ビブスを整理します。子どもたちが見ている前でコーンを並べ始めたら、始める前にグループのコントロールを失います。
4. 誘発のルール：修正のために頻繁にプレーを止める代わりに、練習のルールを変更しましょう。センタリングを促進したいなら、センタリング後の直接シュートによるゴールは3点とする、と定めます。課題があなたの代わりに教えてくれます。

1週間のコンテンツの配分方法

マイクロサイクル中に自分が飽和状態にならないよう、割り当てられた練習日にワークフォーカスを分散させましょう：

- 1日目（週の導入）：攻撃フェーズと前進にフォーカス。接触負荷が低く、概念的ボリュームが多い課題。
- 2日目（主要負荷）：守備フェーズとトランジションにフォーカス。高強度、狭いスペース、豊富なデュエル。
- 3日目（試合前）：反応速度の課題、セットプレー、そして週末に向けてキレのある状態で臨むための短い実戦。

この順序により、前の試合を分析し、最初の日に不足を修正し、週の終わりに競争面のニュアンスを調整することができます。

即興と意味のある育成の違い

秩序と基準をもって計画を立てると、グループの変化は即座に現れます。選手たちは構造を尊重し、集中力のレベルは何倍にもなり、集団的学習が加速します。

耐え難いアカデミックな文書は脇に置き、自分と選手たちの時間に意味を与えることに集中しましょう。明確な目標を一つ選び、論理的な課題を3つ設計し、フィールドに出て教えることを楽しみましょう。それが差別化された育成者になるための道です。

出典: [Aprende Entrenando](http://aprendeentrenando.com) ・ スペイン語から翻訳 aprendeentrenando.com

03

指導法

ハーフタイムの話し合い：私たちは選手の思考を助けているのか、それともただ混乱を加えているだけなのか？

指導者へのポイント 試合開始前にチームの3つの目標と各選手の1つの焦点を決めておきましょう。そうすればハーフタイムは、新しい説明ではなく、選手がすでに知っていることを短く振り返る時間になります。

ティム・ブラッドベリー著、東ニューヨーク・ユースサッカー協会コーチングディレクター

公式、非公式を問わず、30年以上にわたってコーチングを行い、コーチを教育してきた私は、数多くの素晴らしい場面と、少なからぬ残念な場面を目にしてきたと正直に言えます。

私が最ももどかしく思うのは、何十年も前に目にした多くの間違いが、今日のサッカー場でも続いていることです。私たちは進化した、間違いから学んだ、若い選手が直面する課題は新しいものだと言えたらどんなによいでしょう。残念ながら、多くの場合、私たちは年々同じ間違いを繰り返すことに固執しているように見えます。

私が今も大きな懸念を抱き続けている分野の一つが、ハーフタイムのチームトークです。

なぜ、普段は分別のある多くのコーチが、ハーフタイムのホイッスルが鳴った瞬間に、教えと学びについて私たちが知っていることすべてを捨ててしまうのでしょうか。

おそらくそれは試合の感情なのでしょう。おそらくそれはフラストレーションを管理できないことなのでしょう。おそらくそれは、効果的なコーチングとは絶え間ない指示を与えることだという誤った信念なのでしょう。あるいは、コーチは目の前に立っている選手たちが、大量の情報を処理し、記憶し、行動に移す能力の限られた子どもたちであることを、ただ忘れていただけなのかもしれません。

理由が何であれ、結果はしばしば同じです。選手たちは頭がごちゃごちゃになり、自信を失い、自分で問題を解決する能力が著しく損なわれた状態でピッチに戻っていきます。

ハーフタイムのパントマイム

週末のユースサッカーで、次のようないくつかの特徴を示すハーフタイムトークを目にしなかったとするなら、それはかなり探し回らなければならないでしょう。

1. 情報過多。コーチはあまりに多くの観察、修正、指示を伝えるため、選手がそのどれかを覚えていく可能性はほとんどありません。すべてが重要なら、何も重要ではありません。

2. コーチングを装った混乱。話は守備から攻撃へ、個人のミスからチームの陣形へ、そして一つの戦術的課題から別の課題へと、ほとんど構成や明確さもなく飛び移ります。選手はピッチを離れたときよりも混乱した状態で戻っていきます。
3. 教育を置き換える感情。フラストレーション、怒り、失望が会話を支配します。選手が後半に前向きに取り組むよう奮い立たせるところか、コーチは選手の熱意と楽しみを奪うことに成功してしまいます。
4. 認知の過負荷。言葉と指示の膨大な量が選手のワーキングメモリを圧倒します。前半に遭遇した問題を認識し解決する手助けをする代わりに、コーチはそれらの問題をさらに複雑に見せてしまいます。
5. 思考を置き換える命令。選手はどこに立つか、いつパスするか、いつプレスするか、どんな判断を下すかを指示されます。彼らが振り返り、分析し、自分たちの解決策を発展させる機会はほとんど与えられません。私たちは賢く自立した選手を望むと主張しながら、ハーフタイムを使って彼らの考えることをすべて代わりにやってしまうのです。
6. 選手が自分自身の学びの中で観客になる。試合を経験したまさにその人たちが、自分の観察を共有するよう求められることはほとんどありません。コーチが話し、選手が聞き、振り返りと話し合いを通じて理解を深める機会は消えてしまいます。
7. サイドラインからの矛盾するメッセージ。選手がピッチに戻るとき、保護者がしばしば独自の戦術的指示を加え、時にコーチがちょうど言ったことと直接矛盾することもあります。9歳で、ボールをどう扱うべきかについて3つの異なる意見をすり合わせようとする自分を想像してみてください！
8. 大人が多すぎ、メッセージが多すぎる。アシスタントコーチや他の善意ある大人たちは、すでに伝えられたことを注意深く聞くことなく、自分たちの観察を提供したくなる場合があります。その結果は、互いにつながりのない、時には矛盾する指示の集まりになります。

そして私たちは、なぜ若い選手が判断に苦しむのかと不思議に思うのです！

おそらく私たちは、彼らのサッカー知性を疑うことに時間を費やすのを減らし、彼らのために私たちが作る環境を検証することにもっと時間を費やすべきでしょう。

より良い方法：スリー・プラス・ワンのルール

もし私たちが、サッカーは考えるゲームであり、選手は経験、振り返り、問題解決を通じて学ぶと心から信じているなら、ハーフタイムの会話はその信念を反映したものでなければなりません。

私がスリー・プラス・ワンのルールと呼ぶものに基づいた、シンプルなアプローチを提案します。

原則は単純です。最大3つの明確なチームメッセージを、意味のある観察によって支え、それに各選手ごとの1つの個人的な成長の焦点を加えます。

しかし、このアプローチの成功は、試合前、前半の間、そしてハーフタイムの会話全体を通じて何が起こるかにかかっています。

1. 試合が始まる前に始める

効果的なハーフタイムのコーチングは、効果的な試合前の準備から始まります。キックオフの前に、意図するプレースタイルに関連した最大3つの明確なチーム目標を設定しましょう。例えば：

- ボールを持っている選手を、良いパスコースを作ることでサポートできますか？
- 攻撃のポイントを切り替えてスペースを突く機会を認識できますか？
- 相手のディフェンスラインを突破するとき、十分な数の選手を攻撃位置に送り込めますか？

これらの目的は、試合前に明確に伝えておくべきです。そうすることで、選手たちは自分たちが何を達成しようとしているのかを理解できます。

さらに、各選手は個人の成長フォーカスを1つ持つべきです。これはファーストタッチ、スキャニング、体の向き、コミュニケーション、あるいはその他の技術的または戦術的な行動に関連するものです。

重要なのは、ハーフタイムがまったく新しい目的を導入する機会になってはいけないということです。ハーフタイムは主に、すでに設定された目的に関連する課題と成功を振り返る機会であるべきです。

2. 意図をもって観察する

前半を通して、コーチは合意した目的を念頭に置いて試合を観察するべきです。パスミスや逸機のたびに感情的に反応するだけでなく、チームが前進しているかどうかを判断するのに役立つ情報を集めます。

必要に応じて、控えの選手が簡単な観察を記録することに関わるすることができます。例えば：

- 連続して成功したパスの最高数。
- チームが攻撃のポイントを切り替えることに成功した回数。
- 相手のディフェンスラインを破ったパスの数。
- 選手が数的優位を作り出した回数。
- 危険なエリアでの攻撃をサポートした選手の数。

これには、控えの選手を試合に関わらせ続け、思慮深い観察者になるよう促すという副次的な利点もあります。

統計が執着心になるべきではありませんし、文脈のない数字は誤解を招くことがあります。しかし、慎重に選ばれた少数の観察は、有意義なハーフタイムの話し合いを支える有用な証拠を提供できます。

3. まず選手に話させる

これはおそらく、プロセス全体の中で最も重要な部分です。選手がハーフタイムに到着したとき、すぐに自分の観察を話し始めたいという誘惑に抵抗してください。選手に短い時間を与え、回復し、飲み物を取り、考えをまとめる機会を作ります。

その後、少人数のグループまたはチームユニット内で前半について話し合うよう促します。例えば、次のような質問をします：

- 私たちは何を達成しようとしていて、どれくらいうまくいきましたか？
- 相手は私たちにどんな問題を作り出しましたか？
- 私たちはどんな解決策を見つけましたか？そして、何を変えて試してみるべきでしょうか？

選手が考えを共有できるようにし、数人の代表者に大きなグループへ報告するよう促します。注意深く聞いてください。

選手たちがどれほど多くのことに気づいているか、直面している課題をどれほど正確に説明できるか、そして提案する解決策がどれほど創造的かにおどろくかもしれません。

何よりも、彼らは試合をしている本人たちです。彼らはプレッシャーを経験し、スペースを認識し、決断を下しました。彼らの観察は、私たちの観察よりも先に聞かれる価値があるのではないのでしょうか？

4. 3つのルールを適用する

選手の話聞いた後、コーチは最大3つの明確で簡潔なチームメッセージを伝えることができます。理想的には、これらは試合前に設定した目的を補強するものであるべきです。

例えば：「試合前に、ボールを持っている選手をサポートすることについて話しました。私たちの最長のパス連続数は3本でした。攻撃を組み立てるのに十分な時間ボールを保持するために、より良いパスオプションを作るには何ができるのでしょうか？」

このアプローチと、単に「もっと上手くパスを回さなければ！」と叫ぶことの違いに気づいてください。

1つ目は、文脈、証拠、考える機会を提供します。2つ目は、指示以上のものをほとんど提供しません。

3は最大数であり、目標ではないことを忘れないでください。重要なポイントが1つで十分なら、1つにしましょう。目的は、コーチがどれほど知っているかを示すことではありません。目的は、選手が何が重要かを理解できるようにすることです。

5. プラスワンを加える：個人の成長

チームメッセージに加えて、試合前に設定した個人の目的について、各選手に短く意味のあるフィードバックを提供するよう最大限努めます。

例えば：「あなたのファーストタッチは良かったです、次のタッチでボールをプレッシャーから遠ざけることはできますか？」

または：「あなたは良い受け取り場所を見つけています。次は、ボールが来る前に次のプレーが分かるように、もっと早くスキャンできるか見てみましょう？」

このフィードバックは具体的で、扱いやすく、選手の成長につながっているべきです。長い会話は必要ありません。実際、よく選ばれた数語は、長々とした説教よりもはるかに価値があることが多いです。

時間が限られているときは、これらの個人との会話は、選手が休んでいる間、交代の間、または試合中の他の適切な瞬間に行うことができます。

6. 最後の言葉を選手に委ねる

フィールドに戻る前に、選手にもう一度話す機会を与えます。後半に持ち込みたい最も重要なことを挙げるよう促します。

おそらく、こう問いかけるといいでしょう。「これから集中する2つのことは何ですか？」あるいは、「同じ問題に再び直面したら、今度は何を变えますか？」

彼らの答えは、その会話が明確さを生んだのか混乱を生んだのかを即座に示してくれます。さらに重要なのは、選手たちが自分のパフォーマンスに主体性を持ち、試合が突きつけてくる課題を解決する責任があるという考えを強めることです。

選手たちに最初に話させ、最後にも話させましょう。何しろ、それは彼らのチームであり、彼らの試合なのです。

話すことを減らし、考えることを増やす

私たちは、賢い選手を育てること、意思決定を促すこと、選手中心の環境をつくることについて、コーチが情熱的に語るのをよく耳にします。しかし、ハーフタイムに見せる行動は、こうした志としばしば矛盾しています。

自立して考えられる選手を望むなら、自立した思考の機会を与えなければなりません。問題を解決できる選手を望むなら、すべての問題を代わりに解いてあげたい誘惑に抵抗しなければなりません。自分の成長に主体性を持つ選手を望むなら、学びの過程で本当の声を与えなければなりません。

ここには認知負荷理論からの重要な教訓もあります。ワーキングメモリには限られた容量しかありません。特に感情が高ぶる環境で、若い選手たちにあまりに多くの情報を浴びせると、私たちのメッセージを理解し実践するために彼らが必要とする認知プロセスそのものを圧倒してしまう危険があります。

解決策は、ただゆっくり話すことでも、同じ指示をより大きな声で繰り返すことでもありません。解決策は、何を話すか、いつ話すか、なぜ話すかについて、より選び抜き、より意図的に、より思慮深くなることです。

ハーフタイムは、明確さ、振り返り、励まし、新たな目的のための瞬間であるべきです。説教ではありません。感情の爆発でもありません。そしてもちろん、大人たちの戦術的な素晴らしさを披露する演習でもありません。

おそらく、効果的なハーフタイムの話の究極の試金石は、コーチがどれだけ話したかではなく、選手たちが次に何をしようとしているのかをどれだけ明確に理解しているかです。

次にハーフタイムで選手たちを集めるとき、自分に一つの簡単な問いを投げかけてください。

私はこの選手たちの思考をより明確にするのを助けているのか、それとも単に彼らの頭の中をかき乱しているだけなのか？

出典: [Eastern New York Youth Soccer](#) ・ 英語から翻訳 [enysoccer.com](#)

04

安全と健康

U10

わが子の言い分を鵜呑みにして謝らない、他の子たちとトラブルを起こす困った親子をどうしたら良いのか問題

指導者へのポイント 学校から保護者同士の争いが持ち込まれたときは、事実をコーチに伝えることで、どちらの言い分が勝つかではなくチームの行動に目を向けた対応になります。

我が子の言い分を鵜呑みにして絶対に謝らないどころか、周りに色々吹聴してもめ事を大きくする困った親子。その子がみんなと上手くやれるようにと悩んでいた子に暴言を吐き、学校もサッカーも休む事態に追い込んだ。

仲がよく、いいチームだっただけにそんな理由で欠けてほしくない。とご相談をいただきました。

サッカーだけでなく他のスポーツや学校現場でも最近耳にする悩みに、スポーツと教育のジャーナリストであり、先輩サッカーママでもある島沢優子さんがアドバイスを送ります。（構成・文：島沢優子）

<サッカーパパからのご相談>

U-10世代の父親です。我が子ではなく同チーム内での親同士の相談です。カテゴリー違いでしたら申し訳ありません。

人数不足に悩む我が少年団の中で唯一10名を超える世代ですが、対応に困る親子がいるので投稿いたしました。

全12名いる四年生の内10名が同じ小学校です。その10名の内半数以上が学校昼休みにサッカーをしていた際に部員2名（A、Bとします）で揉め事が起きてしまいました。

元々Aは他の部員とも喧嘩が多く、今回もAがBに対し暴言を吐いたのが発端です。暴言を吐いた事は仲裁に入ったCやその他の部員も聞いていますが、Aは「暴言は吐いていない。みんなが自分をいじめてくる」「自分は何もしていないのにCが皆に自分がやったと嘘を広められた」と嘘をついてる状態です。

※CはAがみんなと上手くやるにはどうしたらいいかと他部員に相談していたみたいです。他の部員からも証言あり

そうしたら今度はAがCに対し「お前のせいで友達ができなくなる。全員に撤回するまで許さない」といった事を伝えたみたいで、Cはショックで学校、サッカーともに休んでいます。

またAの親がこのトラブルを少年団の親の半数以上に長時間の電話で報告、挙げ句の果てにはコーチにも伝えています。が、このAの親も各方面に対し少しずつウソをついています（多すぎて詳細把握できず）「自分の息子は言っていないと言ってるから悪く無い」と事実確認もせず鵜呑みにしている状況です。

最初に暴言を吐かれたBの親が「周りの子達全員Aが暴言吐いたって言ってる」と伝えても、「息子はやっていないの」一点張りです。

前置きが長くなり申し訳ありませんが、このような親子に対して他の保護者としてどのような対応をすべきなのでしょうか？

元々小学校で起きた事をチームに持ち込まれても...というのは個人的にあるのですが。思った以上に大事になってしまい部員が辞める辞めないの話に発展しています。

せっかく仲も良い、実力もそれなりにある子たちなのでこんな理由で欠けてほしくないのですが.....。

まとまりにかけ長文で申し訳ありません。教育方面でも長く取材されているとのことなので、何かヒントがあればよろしくお願いします。

ご相談ありがとうございます。

息子さんが所属するサッカーチームで子ども同士のもめごとがあり、それが親同士の対立につながっているようです。ご自身の息子さんはそこに何ら関与していないのに、こんなにもこころを痛めている。やさしいお父さんであることが伝わってきます。

メールに「せっかく仲も良い、実力もそれなりにある子たちなのでこんな理由で欠けてほしくない」と率直に書かれていることも好感を持ちました。

■解決への糸口

最初に解決への糸口をお伝えします。

サッカーのピッチ上やその前後は、コーチと選手だけの時間であり、空間です。今回は学校で起きた出来事ですが、子どもたちは同じサッカーチームという集団に所属しています。

しかも、暴言を吐いたほうでも、吐かれたほうでもないC君はこのことが原因でサッカーの練習を休んでいます。つまり、少なからずサッカーチームとして、このトラブルの影響を受けています。

したがって、ここはお父さんおひとりで何とかしようとせず、今息子さんの（学年の）チームで何が起きているかを、担当コーチに伝えたほうがよいでしょう。

しかも今回は、チームメイト同士の暴言があります。そこに対し、コーチはこのことを知る権利があります。なぜならば小学生であっても、フェアプレーを実践すべきアスリートであり、サッカーはチームで助け合うスポーツだからです。

■聞き取った事実を淡々とコーチに伝えて「チームの問題」にしてもらう

まずは、チームで起きたことをお父さんの言葉で「AがBをいじめて、そのうえCが広めたと吹聴した」などと起きたことをご自分の言葉で総括せずに、子どもたちから聞き取った事実を淡々と伝えましょう。そのなかで、以下のようにお願いしてはいかがでしょうか。

「暴言が吐かれた場所は学校ですが、かかわっている子どもは全員チームの子どもなので、個々のサッカー活動やチームワークに影響が出ています。フェアプレーを教えるよい機会だと思うので、練習終わりなどに時間をとって話し合わせてほしい」とお願いしてはいかがでしょうか。

コーチたちには「誰が誰にどんな暴言を言ったのか？」といったことをヒアリングしてもらう必要はないと伝えてください。

最も重要なポイントは2つ。

このことをあくまで「チーム全体の話」にしてもらうこと。

サッカーも学校も休んでいるというC君をどうしたら、元通りの生活に戻れるかを子どもたちに話しあってもらい、その場にコーチにいてもらうことです。

■あなたが直接手を下さないこと。Aの親御さんを説得しようとしなくていい方が得策

と、ここまでお読みになって、お父さんは、あれれ？「同チーム内での親同士の相談です」と書いたんだけど、と思っているかもしれません。

暴言を吐いたとされるAの親が嘘をついている。最初に暴言を吐かれたBの親が「周りの子達全員、Aが暴言吐いたって言ってる」と応酬している。

そのように親同士の対立が書かれています。

しかし、お父さんが変えたいのはAの親ではなく、子どもたちの関係性であり、チームの空気ですよね？であれば、大人よりも、子どもたちを成長させるほうにエネルギーを注ぎましょう。

それはお父さんが直接手を下すのではなく、上述したようにコーチに任せるのが一番です。もっといえば、保護者はもう大人なので、性格や考え方や価値観はなかなか変えられません。Aの親御さんを説得しようとは考えないほうが得策です。

■子どもはいつの時代も種類の違うストレスを抱えがち、暴言やいじめの背景も気にしてみしてほしい

次に、子どもの世界についてひとこと言わせてください。

暴言を吐いたとされるA君に少し注目してみましょう。

彼の家庭環境はどんなものなのでしょうか。経済的に豊かでも、子どもの心がさびしい場合もあります。ストレスをためた子どもは、身近にいる弱い立場の人に対してそれを発散するのはよくあることです。

暴言を吐いたり、いじめたりする子どもについては、その子が背負っているものをよくみてあげなくてははいけません。

子どもはいつの時代も、それぞれが種類の違うストレスを抱えがちです。サッカーでも勉強でも、親や周囲の期待に押しつぶされそうな子。家庭が複雑で、生きづらい子。兄弟姉妹と比べられて苦しい子などさまざまです。

サッカーを楽しくやることでストレス発散になればよいのですが、そのサッカー自体がストレスのもとになっているケースも多々あります。

そんな子どもたちに大人ができるのは、とことん彼らの気持ちに寄り添うことです。それをコーチの方がやってくれることを期待しつつ、コーチには「親ができることは何ですか？」と尋ねてみてください。

例えば、試合でポジティブな応援をする、温かい目で全員を見るなど、いろいろ出てくるかと思います。

出典: [サカイク sakaiku.jp](http://sakaiku.jp)

05

指導法

U7からU9

練習にストレスを感じるのに疲れた

指導者へのポイント 毎回の練習を同じ流れで組み立てましょう。短いボールを使ったウォームアップ、鳥かご、そして小さなコートでの少人数制ゲームかスクリメージです。

息子をサッカーに申し込んだときは、練習や試合を見に行き、それから家に帰るだけだと思っていました。でも今の私とはというと、ディビジョンコーディネーターに申し込み、息子のチームのコーチまでしています！私は自分自身サッカー選手ではありません。サッカーをしたこともなければ、サッカーを見ることもありません。ゲームについてのごく基本的な理解しかありません。

チームのコーディネートをしていたとき、私の8Uディビジョンにはあと1人コーチが必要でした。ディビジョンのすべての保護者に声をかけましたが、誰一人として手を挙げなかったのが、私がやることになりました。でも私はそれが嫌でたまりません。練習の日は憂うつで、試合の日も嫌です。これまで保護者たちは協力的で、私にサッカーの知識がないことは全員に伝えてあります。でも私は練習の準備のために何時間もサッカーの資料を読み、動画を見ています。自分が詐欺師のように感じるだけです。

そこでこのグループへの質問です。ドリルについてそんなに心配するのをやめて、ただプレーに集中してもいいのでしょうか。子どもたちはシャークス・アンド・ミノーズのようなウォームアップゲームや、スクリメージをするときは楽しんでいます。8Uにはそれで十分でしょうか。彼らはドリルにはそれほど興味がないようで、正直、何か間違ったことをしているときにどう直してあげればいいのか私にはわかりません。

サッカー経験のある保護者が数人いて、練習を手伝うと申し出てくれますが、毎回の練習や試合に来ているのにコーチをしようとはしません。でも保護者が手伝うと、練習がとても変な感じになります。私は彼らに練習やドリルを仕切ってほしいと伝えますが、そうしてくれません。私のチームは練習でドリルをする代わりに、ただプレーするだけでもいいのでしょうか。

トップ返信、最多アップボート順

- (+8) 彼らは本当には助けてくれません。責任を取りたくないからです。自分にとって楽にしましょう！ 毎回同じ組み立てで練習してみてください：- 技術系ウォームアップ（言い換えれば、ボールを使ったある種のゲーム）。一人ずつボールを渡して、ドリブルさせたりリフティングさせたり、似たようなことをさせればいいだけです。ほんの数分 - 次に、キープアウェイをさせましょう。4対1か5対1で、真ん中の子がボールを奪おうとします。奪えたら、ボールを失った子が真ん中に入ります - 次に、フィールドを2面作って、少人数制のゲームをさせましょう。たとえば12人の子どもがいるなら、3対3のフィールドを2面作ります - 終わり...
- (+3) これは、男子日曜リーグまでずっとサッカーをたくさんプレーし、テレビで何百試合も見、ゲームを勉強し、グラスルーツライセンスも持っている者として言います。その年代で私が見てきた最高のコーチは、サッカーの知識が最も初歩的な学校の先生たちです。私があなただけの立場なら、詐欺師のように感じないでしょう。

- (+3) 私はU7からU9の練習のほとんどをこのように運営してきました。子どもたちは構造に慣れ、それが彼らを飽きさせずに引きつけてくれるようです。-練習前：到着したら、一列に並ばせてゴールにシュートを打たせます。彼らを見て、角度をつけたキック（つまり、角度から近づいてインステップで打つこと）について教えます。-個々のボールスキル（ティックトック、シザース、Vプルなど）。ルーティンの動画がネットにたくさんあります。一列に並ばせて、できるところを見せてもらいます。最後に60秒のリフティング練習で締めます。私の子どものほとんどはまだリフティングできませんが、導入するのは良いことだと思いますし、彼らも気に入っています。-ドリブルバック...
- (+3) 私は今シーズン、U8で手を挙げて、とても楽しく過ごしました。サッカーをしたことは一度もありません。私のサッカーの知識といえば、サッカーを見ることと10年以上前にFIFAをプレーしたことくらいです。私がやろうとしてきたこと：-良いコミュニケーション。少し大げさかもしれませんが、何が起きているかわからない人よりはましです。-ポジティブな環境。誰もが楽しみ、サッカーをし、努力するためにそこにいます。怒鳴ったり、叫んだり、罵ったり、細かいミスをいちいち指摘したりする必要はありません。-楽しい練習。ウォームアップゲーム、何らかのスキルドリル、そのスキルに焦点を当てた楽しいゲーム、そしてスクリメージ。正直、ウォームアップとスクリメージは...
- (+2) 子どもたちがボールに群がる問題について、通常その停滞はキックが原因ではなく、蹴る場所がないから止まっているのです。だから解決策は、まず群れから抜け出すことを教えることです。ほとんどコーチングなしでゲームを作れます。幅10歩ほどの四角をマークし、そこに4人の子どもと1つのボールを入れます。ボールを持っている子は、どの辺からでもドリブルで外に出れば得点で、ボールを奪った子がドリブラーになります。何ラウンドかすると、ボールが届く前に空いている辺を探すようになり、それこそが試合で欠けているものです。スクリメージでは、シューターが...で決めたらゴールを2点に数えてみてください
- (+2) 私はこのサブレディットの別の投稿に自分のトレーニングセッションについて返信し、その一部が役立つかもしれないと思いました。以下に書きますが、質問があれば遠慮なく連絡してください。これが私のセッションで通常行うことです：私はU8を4、5シーズンほどコーチしています（上の息子をコーチし、今は下の息子をコーチしています）。私自身は決して専門家ではありませんが、このレベルのセッションについてはそこそこ理解しています。私はプレー・プラクティス・プレーモデルをセッションの概要として使う傾向があります。私は通常20分早く到着してフィールドを準備し、少人数制のスクリメージを...として行います。

- (+2) U8なら、ほとんどの時間をウォームアップとスクリメージで済ませても大丈夫だと思います。ただ、チームの人数をあまり多くしないようにしてください。人数が増えるほど、一人あたりのボールタッチ数が減ります。ミニゴールは最高です。できれば各チームに2つ。大きなゴールと反対側にミニゴールがあるハイブリッドなフィールドも最高です。可能なら複数のフィールドを。手伝ってくれる保護者はコーチでなくても構いません。どれかのフィールドにいてもらい、励ましたり、怪我の対応や必要なら審判を手伝ってもらうだけでいいです。準備する時間があるなら、プレー・プラクティス・プレーの形式が好きです。ウォームアップ、スクリメージ、技術トレーニング、スクリメージ。技術ブロックでは、10～15...
- (+1) US Soccerの7v7を取りましたか？プレー・プラクティス・プレーです。1/3を少人数制、2つのドリル、スクリメージ。
- (+1) 間違いなく、ただプレーさせるだけでも大丈夫です。その年齢では、最高のコーチングは遊びに偽装された学びですから。正直に言うと、かなり役立つアプリを作りました。無料です。私はレクリエーションのグラスルーツコーチで、自分とクラブの他の人のために作りました。カレンダーに反映されるプラクティスプランナーを盲目的にたどったとしても、それでも機能する基本的な練習になります。ウォームアップはボールスキルの基礎で、その後練習は軽いプレッシャーのある活動に移り、スクリメージへ進みます。また、トレーニングの宿題もあなたに良いです。これは保護者に少し仕事を戻します！（それは面白い見方です、その...
- (+1) はい、もっとゲームプレーを。ドリルはやめましょう。左足だけでパス、ボールタッチ数を減らす、走らない、などの条件をプレーに加えましょう。楽しいことです。ビデオゲームのレベルように彼らに挑戦させているのです。
- (+1) 長年のコーチです。もっとプレーを、そして列に並ぶ時間を少なくすることはいつも良いことです！そして、その若い年齢で選手が得るボールタッチ数を最大化することも考えてみてください。8Uでは、ゲームが最高の教師であり、US Soccerの「プレー・プラクティス・プレー」モデルは今でも良い形式です。子どもたちは来たらすぐにプレーし、途中で1～2の簡単な活動を行い、最後に実際のゲームで終わります。ドリルに関しては、無料リソースがオンラインにたくさんありますが、検索に年齢と、列に並ばせないことに関する言葉を含めるといいでしょう。完全なカリキュラムをAIに任せるのは信頼しませんが、AIは...
- (+1) もし彼らが本当に協力的なら、アシスタントコーチになっているはずです。彼らのうち何人かに手伝ってもらいましょう、とにかく。彼らはあなたを利用しています。手頃なサッカーにはボランティアが必要だと彼らは分かっています。

出典: [r/SoccerCoachResources](#) · コメント 21 件 · 英語から翻訳 [reddit.com](#)

指導者たちの議論

06

指導法

U6からU7

7歳以下のチームをもっと攻撃的にする方法

指導者へのポイント 50/50のボールをめぐる1v1のデュエルを設定します。先にボールを奪った選手がラインかミニゴールを攻め、もう一方が守ります。

皆さん、7歳児の話をしているので馬鹿げているのは分かっていますが、実は本当に良いチームなんです。ただ、アグレッシブになってボールを奪いに行く方法が分からず、後ろに下がってしまっているだけです。守備でも攻撃でもよりアグレッシブになるためのドリルはありますか？

トップ返信、最多アップボート順

- (+8) 1対1が私には一番効きます。「解決した」とは言えませんが、ほとんどの子がボールに向かい、ゴールへ押し進もうとするようです。
- (+4) そう、ゴールの両側に子供たちを並べます。ボールを放り出し、両方が同じゴールに得点しようとしています。
- (+4) 1対1です。とにかく大量の1対1です。子供たちにボールを奪い取れるものだと思わせたいのです。だから、そのやり方をただ見せてあげてください。2つのコーンの中間、たぶん20フィート離して、50/50のボールから始めます。各コーンの後ろに子供たちを並べます。各列に2〜3人になるように、これを十分に設定します。ホイッスルで、各列の最初の子がボールを奪うために走り出します。先にボールを確保した子がアタッカーになり、ラインまでドリブルするか、ミニゴールにシュートしなければなりません。もう一人がディフェンダーになり、ボールを奪おうとし、シュートを防ごうとします。次に、悪いタッチへの攻撃に取り組みます....
- (+4) それはOPが説明したことでも、あなたが返信したことでもありません。
- (+2) 自信、競争、モデリングです。誰か他の人や何かの目標に打ち勝つ必要があるゲームやドリル、そしてそれを盛り上げてワクワクさせます。反復を通じて自信を築き、自分の体とスキルを十分に習得していることを確認するのも助けになります。勝つための道具がないと分かっていたり思っていたりすれば、ボールに向かっていきたくなくなるのは難しいです。また、ある程度は人それぞれ生来のやる気のレベルがあるので、どれだけコーチングで高められるかは分かりません。人によって見え方も違います。
- (+2) 本当にシンプルです。ほとんどのドリルとゲームを競争にして、勝ったチームに報酬を与えます

- (+2) できませんし、すべきでもありません。彼らはただ年齢相応に振る舞っているだけです。楽しさとボールコントロールに焦点を当ててください。自信がつけば、もしそういう性質が備わっていれば、よりアグレッシブになるでしょう。
- (+2) 私の経験はあなたが説明していることとは大きく異なります。
- (+2) そうそう。この間抜けは何を考えているんだ。子供たちに試合に関わってほしいなんて。ぶっ！ /s
- (+1) 彼らはただ年齢相応に振る舞っているだけです。あなたの住んでいる場所では6歳の男の子は違うのですか？私の子も、その友達も競争しがります。何に対しても。いつも。
- (+1) では、私の表現がうまくないのかもしれませんが。要点は、その年齢の子供たちはアグレッシブでもなく、勝つことにもあまり興味がありません。それが何か理解していたとしてもです。それに焦点を当てるのは時間の無駄で、OPは年齢に適した発達に焦点を当てるべきです。ドリブルとゲームを愛することを教えてください。それが彼らが学べることで、競争を学ぶときに大きな利益をもたらします。
- (+1) 混乱しているようですね。OPが説明していることは、勝つことやアグレッシブさとはほとんど、あるいは全く関係ありません。それは自信に根ざしています。それはこの年齢で簡単に修正できることです。

出典: [r/SoccerCoachResources](#) · コメント 25 件 · 英語から翻訳 [reddit.com](#)

07

指導法

U10

ポジションをローテーションしないコーチへ

指導者へのポイント ブロックでローテーションしましょう。練習と試合で各選手に1つのポジションを2〜3週間与えてから交代し、シーズンはU10の成績ではなく個人の成長で評価します。

もしあなたの目標が、巧みな選手配置の戦略で常に勝つことだけなら、強い助っ人選手を連れてきて、レギュラーの選手は全員ベンチに置けばいい。そうすれば毎試合勝てる。

子どもたちは幼い頃に点を取って攻撃することで、サッカーへの愛情を育む。あなたのようなコーチは、子どもに守備だけをさせ、サッカーの全体を経験させないことで、その愛情を奪っている。うちの息子は裏庭に行ってドリブルとゴールへのシュートを練習している。コーチが「ゴールには近づくな、シュートもするな、それは弱い選手の役目で、試合では守備だけをしている」と言うなら、裏庭にゴールを残しておくのは残酷に思える。

あなたは守備ができない弱い選手を、守備ができない弱い選手のままだにしている。ひとつのポジションに縛られた子どもたちにとって、試合をつまらなくしている。選手はひとつのポジションしかできないと保護者に示しているの、あなたはひどい指導者だと思われる。

コーチが「シュートを打つな、ハーフコートを超えるな」と言ったら、何人の子どものバスケットボールをやめるだろうか。打席に立つこともベースを走ることも許されなかったら、何人の子どもの野球をやめるだろうか。なぜサッカーだけ違うのか。ユースサッカーでは目先の勝利にこだわるべきではない。保護者は、子どもをひとつの型にはめるコーチのチームをやめるべきだ。

ここで提案がある。選手の弱点を隠すのではなく、直してみてもどうか。勝利とは、選手全員がサッカーの基本をすべて学び、プレーを楽しむことだと考えてはどうだろう。最終スコアだけを勝利と考えるのではなく。

上位の返信、最多賛成順

- (+11) サッカーはゴールを決めることだけだと思っているなら、あなたはサッカーを愛していない。
- (+11) 投稿者はそのうち、いつも負けると不満を言って戻ってくるだろう。
- (+7) あなたはこれが初めてだね。
- (+7) 初めての試合？
- (+6) 弱点は守備では隠せない、攻撃で隠れる。負けるのは攻撃が弱いからではなく、守備が弱いからだ。(私はU10で子どもをポジションに固定しろと言っているのではない。投稿者の「最高の選手だけが攻撃する」という前提が間違っていると言っているだけだ)
- (+5) うちの息子は子ども時代、守備が好きで、最終ラインから得点にも関わっていた。選手が成長するのに最高の場所だ。サッカー選手を育てるのは今年が初めてか？
- (+4) ユースのコーチ歴20年以上だ。投稿者は正しい。毎試合すべての選手をすべてのポジションにローテーションしろという意味ではないが、時間をかけて育て、それぞれのポジションを理解させる必要がある。U10では2、3週間のローテーションを組み、練習でも試合でも子どもがひとつのポジションで時間を過ごし、その周期が終わったら全員が変わる。3週間ごとの1週目は見栄えが悪いのか？ そうだ。でもシーズンの終わりには全員が十分に成長し、次の年をより良いポジションで迎える準備ができている。U10の成績なんてどうでもいい、全員が個々の選手として成長してくれれば....

- (+3) これは理解できる。うちの子どものコーチは選手を頻繁にローテーションする。試合ごとにも、試合中にも。勝つという観点では全員を同じポジションに置いた方がいいのだろう。おそらくそうだ。でもそれは成長を妨げ、サッカーへの意欲もそぐと思う。うちの子どもはローテーションをしないチームをいくつか経験したが、ただ弱いという理由で守備側に埋もれた保護者と子どもにとってつらいものだ分かる。守備は重要で、守備することに恥はないが、ユースサッカーでの扱いは変えるべきだ。
- (+3) 子どものコーチに不満を言う保護者の皆さん、提案がある。自分がコーチをやってみてはどうか。私はレクリエーションでコーチを志願し、その運営の仕方が気に入らなかったのでアカデミーに移した。あなたは問題の一部か、解決策の一部か、どちらかだ....
- (+3) あなたは、そのチームの選手が誰も守備をしたくないという前提に立っている。私はグラスルーツからECNLまで15年間コーチをしてきた。サッカーで成功する子どもは、5つのポジションを経験した子どもではない。センタースタックと守備的ミッドフィールダーは貴重で、そのポジションをプレーすることが奨学金やトップレベルのチームなどにつながる。この競技を理解せず、守備は才能の劣る子どものものだと思い込む人は、勝利を何よりも優先するコーチと同じくらい大きな問題だ。
- (+2) そうだ。守備と中盤がサッカーの試合を組み立てる。大人のサッカーは11人だ。フォワードは1人だけ(そもそも1人いるチームなら)。偽9番はよくある。サッカーで最も強い選手はミッドフィールダーだ。生まれつきのストライカーは別の資質を持ち、珍しい。
- (+2) このサブレディットは何でも極端に走る。「良い選手はみんな守備しかしない」「攻撃のせいで負けるのではない」といった明らかに間違ったナンセンスが多い。筋トレで言うプロサイエンスのようなものだ。ユースサッカー用の言葉が必要だ。「U10ではヨーロッパではパスをしないから」とか「ヨーロッパでも競争が始まるのはもっと上の年齢になってからだ」とか付け加えるべきだ。

出典: [r/youthsoccer](https://www.reddit.com/r/youthsoccer) · コメント 28 件 · 英語から翻訳 reddit.com

指導法

08

指導法

育成年代でゲームモデルを段階的に作る方法

指導者へのポイント 実際にいる選手と実際にあるトレーニング時間から始めて、その日のセッションのすべてのタスクが、試合当日に求める同じアクションを繰り返すようにしてください。

火曜日に練習場に着いて、ノートを開いても、週末にチームが混沌としないためのメニューが思いつかない。誰にでもあることです。育成年代でゲームモデルを作る方法を知ることは、ネットからバラバラの練習メニューをコピーするのをやめ、アイデンティティと基準、そして絶え間ない進歩を備えたチームを築き始めるための唯一の本当の道です。

チームのプレースタイルを設計することは、トップレベルの戦術板だけに許された贅沢ではありません。毎週教える内容を構造化するために、指導者として持つ最も強力な教育ツールです。

育成カテゴリーにおけるゲームモデルとは実際何か

ゲームモデルとは1-4-3-3や1-4-4-2のような静的な戦術図だという誤った考えがあります。システムは最初の一枚の写真にすぎません。ゲームモデルは映画全体です。

育成年代のサッカーにおいて、あなたのゲームモデルとは、試合中に選手に自然に繰り返してほしいプレーの総和です。それは試合のあらゆる状況に対する集団的な答えです。ボールを持っているとき、持っていないとき、そしてボールの持ち主が変わる直後の瞬間です。

選手をロボットにするような硬直した台本を押し付けるのはやめましょう。サッカーを解釈し、自分たちで良い判断を下せるように、戦術的な道具箱を与えましょう。

段階的に: 育成年代でゼロからゲームモデルを作る方法

選手たちの負担を増やさずに堅固な構造を築くには、論理的な設計順序に従う必要があります。練習メニューから始めるのではなく、アイデアから始めましょう。

1. チームの実際の状況を分析する

ノートに何かを書き留める前に、周りを見てください。モデルはあなたが持っている選手に適応するものであり、決してその逆ではありません。次の重要な問いを自分に投げかけましょう:

- どのカテゴリーで競技していますか？（ベンハミン（U9）でまだ5メートルのパスを出すのに苦労しているなら、後方からの複雑なビルドアップを求めてはいけません）。

- 選手層の技術的・体力的な長所は何ですか？
- 週に何日、何分の練習時間がありますか？
- 普段試合をするグラウンドの大きさはどれくらいですか？

2. 攻撃局面の原則を定義する

チームがボールを保持しているときにどう振る舞うかを決めましょう。明確さを保つために、この局面を3つの瞬間に分けます：

- ビルドアップ: ゴールキーパーからショートパスでつなぐのか、それともボール保持を確実にするために直接中間ゾーンを狙うのか？
- 創出: どう前進するのか？中央での数的優位を狙うのか、それとも外で固定して幅を作るのか？
- フィニッシュ: サイドからのクロス、ミドルシュート、ライン間へのスルーパスでエリアに到達するのか？

3. 守備局面の原則を設計する

良い守備とはボールの後ろに人数を集めることなく、いつどこでボールを奪い返したいかを知ることです。シンプルな指針を定めましょう：

- プレッシングブロック: 相手のビルドアップに高い位置からプレッシャーをかけるのか、それとも中盤ブロックで待ち受けて内側のスペースを閉じるのか？
- プレスの方向付け: 相手をサイドへ追い込んでボール保持者を囲むのか、それとも相手のアンカーマンへのパスラインを塞ぐのか？
- デュエルでの振る舞い: 相手を利き足でない方へ誘導するのか？抜かれた味方に常にカバーに入るのか？

4. 2つの切り替え局面を構造化する

現代サッカーはスイッチが切り替わる瞬間に決まります。ボールがチームを変えたときに何をすべきかを選手に明確に伝えなければなりません：

- 攻撃から守備への切り替え（喪失時）: 相手を窒息させるために即時奪回プレスをかけるのか、それとも自陣を守るために素早い後退を優先するのか？
- 守備から攻撃への切り替え（回収時）: 空いたスペースへ縦に速いカウンターを狙うのか、それとも再組織してボールを保持するために安全なファーストパスを出すのか？

育成段階に応じたモデルの適応

よくある間違いは、アレビン（U12）でもフベニル（U19）でも同じゲームモデルを使うことです。サッカーは同じですが、選手の脳と運動能力はまったく変わります。

ベンハミンとアレビンのカテゴリー（フットボール7とフットボール8）

この年齢では絶対的な優先事項は個人技術とスペースの基本的な理解です。モデルは非常にシンプルであるべきです：

- 攻撃時: 広がって幅を作り、ボール保持者に常にパスの選択肢を提供する。
- 守備時: 集まり、ボールと自分のゴールの間に位置し、入るときに地面に倒れない。
- 黄金律: ミスを恐れることよりも、ボールを持つ勇気を優先する。

インファンティルのカテゴリー（フットボール11への移行）

次元の大きな変化の段階です。モデルは選手がはるかに大きな距離を管理できるよう助けるものでなければなりません：

- ピッチの合理的な占有の概念を取り入れる。
- サードマンの概念と攻撃時の警戒を導入する。
- ボール保持者へのプレッシャーに応じて、前進したり後退したりするために守備ラインを同期させる。

カデーテとフベニルのカテゴリー

ここから戦術的な要求度が上がります。選手はすでにより複雑なモデルや対戦相手に応じたバリエーションを吸収できる認知能力を持っています：

- ラインごとのサブ原則の分析的トレーニング（自動化のメカニズム）。
- 試合のリズムの管理：いつ加速し、いつゲームを止めるべきかを知ること。
- 攻撃と守備の両方におけるセットプレーの厳格さ。

ノートからピッチへ：あなたのモデルをどうトレーニングするか

50ページの完璧なPDFドキュメントがあっても、その後のトレーニングメニューがその考えを反映していなければ何の意味もありません。ピッチ上でのプロセスを機能させるために、これらの実践的なアドバイスを適用してください：

ポジショナルゲームと縮小された試合を使う：試合の状況が絶えず繰り返されるトレーニングメニューを設計してください。あなたのモデルが外回りでの前進を目指すなら、サイドにフリーマンを置き、サイドからサイドへのボール循環に報いるポジショナルゲームを作ってください。

週ごとの一貫性：土曜日にセンタースタイルにリスクを取ってつなぐことを求めるなら、一週間ずっとボールが空中だけを行き来する分析的トレーニングをしてはいけません。選手は週末に経験することをトレーニングで体験する必要があります。

フィードバックの一貫性：あなたのモデルに基づいて修正してください。もし選手がチームの原則を適用しようとしてパスを失敗したら（例えば、内側へのボールを通すなど）、その意図を称えてください。もし意味もなく合意に反することをした結果のミスなら、反省を促してください。

プレースタイルを構築する際の3つの典型的なミス

選手たちが途中で挫折することなく成長してほしいなら、始めたばかりのほぼ全員が陥るこれらの失敗を避けてください：

1. 情報の詰め込みすぎ：トレーニング前にホワイトボードの前で10分間連続して話すことは、子どもたちを飽きさせるだけです。1セッションにつき1つの重要なコンセプトを説明し、トレーニング自体に語らせてください。
2. 戦術的な柔軟性の欠如：プレーモデルは柔軟なガイドであり、牢獄ではありません。もし才能のあるカデーテの選手が、あなたのノートがパスを求めているエリアで明らかなドリブルを見たなら、それを妨げないでください。個人の創造性は常にシステムよりも優先されるべきです。
3. 敗戦後に考えを変える：試合に負けたからといって、モデルを壊して次の火曜日にゼロから始めてはいけません。育成年代の敗戦は、あなたの計画のニュアンスを調整する機会であり、3週間ごとに哲学を変えるためのものではありません。

あなたの選手たちの現実に適応したモデルを設計するには熟考の時間が必要ですが、中期的な結果はその投資に報いてくれます。焦点の定まったトレーニング、ピッチ上でより賢い選手たち、そして結果に関係なく自分たちが何をして戦うかを正確に知っているチームを得られるでしょう。

出典: [Aprende Entrenando](http://aprendeentrenando.com) ・ スペイン語から翻訳 aprendeentrenando.com

09

指導法

サッカーコーチとしてどう成長するか：少年サッカーから上のカテゴリーへ

指導者へのポイント 次のカテゴリーを考えているなら、ライセンスのはしごと短いメソッドの資料は、今のチームを指導しながら準備できるものです。

週末に手伝うつもりで地元クラブのベンハミンを指導し始め、2シーズンが過ぎると、ベンチにすっかり夢中になっている自分に気づく。育成年代から上のカテゴリーへとサッカーコーチとして成長する方法を知りたいなら、ベンハミンやアレビン率いる立場から、カデテ・プレフェレンテ、アウトノミコのカベニル、あるいは地域シニアのチームを引き受けるところへ飛躍するのは、運でも元プロ選手だったことでもないとして理解しておくべきだ。戦略、メソッドロジー、そして可視性にかかっている。短く言えば、アマチュアの意識で仕事をやめ、パフォーマンスを追求する指導者として振舞い始めれば、短期間で達成できる。

意識の転換：モントールからパフォーマンスを追求するコーチへ

成長を妨げる最初のブレーキはクラブにも人脈の欠如にもない。自分の頭の中にある。多くのコーチは「自分は子供たちが楽しむためだけにここにいる」という言葉に甘んじる罠に陥る。楽しむことと育てることは基本だが、昇進したいなら、仕事に競争性、分析、そして構造を加える必要がある。

年齢の神話は忘れよう。22歳でも45歳でも関係ない。現在のベンチで求められるのはマネジメント能力、戦術的知識、そしてリーダーシップだ。クラブの構造内でカテゴリーを上げる、あるいはより強力なスクールの注目を引くには、意識をすぐに3つ調整すべきだ：

- 自分のキャリアを主体的に捉える：年功序列で上層部が上のチームをオファーしてくれるのを待ってはいけない。根拠を用意して自分から求める準備をせよ。
- 結果への要求を受け入れる：ベンハミンやアレビンでは結果は二次的だ。インファンティルとカデテでは戦術的育成が力を増し、カベニルやシニアではパフォーマンスのマネジメントが継続を左右する。
- 自分のスタッフをプロのチームとして扱う：たとえ segunda regional のインファンティルを指導していても、役割を分担し、レポートを準備し、細部に気を配ることに慣れよ。プロフェッショナルリズムは姿勢であり、給料ではない。

公式資格：規則上のパスポート

上のカテゴリーで指導するには正規のライセンスが必要だ。優れた戦術家であっても、対応する資格がなければ連盟はベンチに座らせてくれない。学業のスケジュールはできるだけ早く組め。

UEFAライセンスと養成課程

現在の養成制度では、資格を正式に取得するための複数の道がある：

- UEFA Cライセンス / モニトール：最初の段階だ。育成年代のサッカー（スクール、プレベンハミン、ベンハミン、アレビン）を指導する資格を与える。
- UEFA Bライセンス / スポーツ技術者レベル1：カデテ・カテゴリーまで指導でき、フベニル・カテゴリーではセカンドコーチを務められる。ここから本格的な育成のフットボール11が始まる。
- UEFA Aライセンス / スポーツ技術者レベル2：地域/アウトノミコ・リーグのフベニル・チームや、地域ディビジョンのシニア・チームを率いるのに必須だ。
- UEFA Proライセンス / 上級スポーツ技術者（レベル3）：あらゆる全国カテゴリーとアウトノミコ最高カテゴリーで指導する資格を与える。

資格が必要になるまで入学手続きを待ってはいけない。現在のカテゴリーで指導しながら次のライセンスを取得せよ。そうすれば上のレベルで空きが出たときにすぐ準備ができています。

自分自身のメソドロジー・ドシエを作る

クラブのスポーツディレクターに、最高カテゴリーのカデテやフベニルを任せるに値すると本気で思わせたいなら、会議に手ぶらで臨むことはできない。どのように仕事をするかを示さなければならない。

メソドロジー・ドシエとは、コーチとしてのアイデンティティをまとめた文書だ。100ページである必要はなく、よく構成された10ページか12ページで、以下のことを明確にすれば十分だ：

- 自分のゲームモデル：攻撃フェーズ、守備フェーズ、トランジション、セットプレーでチームをどう戦わせたいか。基本原則を定義せよ（例えば：後方からのビルドアップ、ロスト後の高いブロックでのプレッシング、スペースの占有）。
- 典型セッションの構成：90分のトレーニングをどう組み立てるか。指導を志望するカテゴリーに合わせた実際のタスクを示せ。
- 内部規則とグループ・マネジメント：時間厳守、尊重、コミットメント、選手や家族とのコミュニケーションに関する指針。

この文書を書き上げ、レイアウトしておくことで、アマチュアサッカーのコーチの95%と差がつく。秩序、厳密さ、そしてプロジェクトを示すのだ。

可視性とパーソナルブランド：見えないものは存在しない

自分のアウトノミコ連盟で最高の戦略家であっても、誰もあなたの仕事ぶりを見ていなければ、何年も同じカテゴリーで指導し続けて停滞するだろう。パーソナルブランドは自慢するためのものではない。他のコーチと有益なアイデアを共有し、自分の仕事に可視性を与えるために役立つ。

ソーシャルメディアをあなたのプロフェッショナルなショーウィンドウとして使いましょう。デジタルホワイトボードで設計したトレーニング課題、戦術アクションの分析、またはカデテ期やフベニル期におけるグループマネジメントに関する考察を投稿しましょう。LinkedIn、X（Twitter）、Instagramなどのソーシャルメディアは、メソッドコーディネーターやスポーツディレクターとつながるのに最適です。

動画も大いに役立ちます。チームのセッションとシーズンのいくつかの試合を撮影しましょう。チームがピッチ上でどのように戦うかの小さなビデオポートフォリオを作りましょう。どのようにビルドアップするか、どのようにリトリートするか、どのようにセットプレーを守るか。2分間の動画は、どんな紙の履歴書よりもあなたについて多くを語ります。

育成年代と上のカテゴリーの戦術的・感情的な違い

フットボール8からフットボール11への、あるいはインファンティル年代からフベニル/シニアへの飛躍は、あなたの指導方法を適応させることを要求します。リーガ・プレフェレンテのカデテを、アレビンと全く同じように指導しようとするれば、グループのコントロールを失うでしょう。

1. グローバルなゲームから戦術の特異性へ

ベンハミンとアレビンでは、焦点は個人技術と精神運動性です。インファンティルから、そして特にカデテとフベニルでは、集団戦術の仕事が前面に出てきます。相手の読み、個人のマッチアップ、パスカレーション、試合の局面に応じたシステムのバリエーションを習得しなければなりません。

2. ロッカーームのマネジメントと選手のエゴ

初期の育成年代では、子供たちはプレーして楽しみたいと思っています。カデテ2年目とフベニルカテゴリーからは、出場時間、ベンチによるフラストレーション、結果を出すためのプレッシャーが関わってきます。あなたのコミュニケーションは、より直接的で、透明で、断固としたものになるべきです。難しい個人面談をマネジメントし、グループ全体をやる気にさせることを学びましょう。

3. セットプレー（ABP）の重み

アレビンでは、練習したプレーは二次的なものです。フベニルと地域シニアカテゴリーでは、ゴールの約30%から40%がセットプレーから生まれます。上位で戦いたいなら、コーナーキック、サイドのフリーキック、攻撃と守備のスローインを設計しトレーニングする時間を割くべきです。

3シーズンで飛躍するためのステップバイステップのロードマップ

レベルアップするための明確な計画を描きたいなら、監督業の次の3年間でこの戦略を段階的に適用しましょう：

1. 1年目, 統合と文書化：現在のチーム（例えば、アレビンまたはインファンティル）を指導し、グループのパフォーマンスを最大化します。コンテンツを録画し、あなたのメソッド資料を設計し、次のレベルの資格に登録しましょう。
2. 2年目, 競争力のあるフットボール11への飛躍：自分のクラブまたは近隣のクラブで、最高カテゴリーのインファンティルまたはカデテを担当するよう申請しましょう。あなたのゲームモデルを実践し、相手分析を完成させ、ソーシャルメディアでコンテンツを動かし始めましょう。
3. 3年目, フベニルまたはシニアでのポジショニング：UEFA Aまたはレベル2の資格を手に、プレフエレンテ/自治州フベニルカテゴリーのプロジェクト、または地域ディビジョンのシニアでセカンドコーチとしての仕事を探しましょう。あなたのメソッドの経験と人脈が、スポーツディレクターとの面接へのアクセスを与えてくれます。

監督として成長することは、運やコネの問題ではありません。メソッドを持って働き、学問的に準備し、自分のトレーニングの成果を見せる方法を知っている人は、最終的に上のレベルのベンチで自分の居場所を見つけます。計画を調整し、今週末から最大限の厳密さでセッションを準備し、ピッチの中で自分の仕事に語らせましょう。

出典: [Aprende Entrenando](#) ・ スペイン語から翻訳 [aprendeentrenando.com](#)

10

指導法

U8からU12

二人目の立ち位置と駆け引きで奪う！ 2対2をベースに鍛える「組織的守備」

指導者へのポイント 2対2プラス1人のフリープレイヤーを実行し、ファーストディフェンダーがパス1本を切りながらセカンドがカバーを保つようにして、選手たちにわざとパスを出させて誘い込んでボールを奪いましょう。

前回より「フィジカルやスピードで勝てない相手からどう奪う？ 体格差を無力化して、ボールを回収する体の使い方と予測」をテーマに、M&Aサッカースクールの荒野将輝コーチによるトレーニングを公開している。

前編では、相手の動きに合わせて止まる・動くステップドリルと、二つのゴールを使った1対1を通じて、個の守備における体の使い方と予測を鍛えるトレーニングを行った。

後編では、人数が増えた2対2の局面で、二人目の立ち位置やカバーリング、駆け引きを使ってボールを回収するトレーニングを実践してもらった。守備の能力を高めたい指導者、選手、必見の内容だ。（文・鈴木智之）

パスコースを消しながら、インターセプトを狙う

最初のテーマは「ボールの取りどころを作る」。トレーニングは2対2+1フリーマンを実施。シュートを打つゴールはなく、できるだけ長くボールを保持することが目的だ。

荒野コーチはまず、ただ素早く寄せるだけでは、ボールを奪えないことを提示。

「攻撃側の方が一人多い状況で、守備は背中でもう一方のパスコースを消しながら寄せれば、相手の選択肢は減る。そこでもう一人の選手は、間を通されないカバーの位置に立ちながらインターセプトを狙うこと。それができなくても、足元まで寄せて体をつぶせるところまで行きたい」

続けて荒野コーチが強調したのが、守備側も駆け引きを仕掛けること。あえて逃げ道を見せておいて、蹴らせたところを狙う「罠」も一つの選択肢になる。

「わざとパスコースを見せながら蹴らせて、そこを奪う。フェイントは攻撃だけのものではなく、守備側も相手を騙していい。早く寄せて体の強さだけで奪おうとすると、相手のレベルが上がったときに取れないよ」

一方で、全ての場面で素早く寄せることが正解とは限らない。

「早く2人で寄せれば、逃げ道を消せる場面もあるけど、全部突っ込むと一度で背後を取られる。2人でじわじわ追い込み、ここぞという場面でスピードを上げる。そのメリハリが大事だよ」

受け身の守備では、相手に主導権を握られる

続くトレーニングのテーマは「チャレンジ&カバーの原則」。2対2+2サーバーでは、攻撃側がドリブルでゴールラインを通過すれば得点となる。

荒野コーチは、相手の動きにただ反応するだけの守備に目を向け、選手たちに問いかけていく。

「相手の動きに対してだけ動いていると、相手からすればフェイントかけ放題。タイミングを見てインターセプトを狙ったり、動きのフェイントをかけたりと、守備側も駆け引きを入れてみよう」

二人の距離感とバランスを見極める

トレーニングの終盤では、2対2でよく起こる失敗のパターンを整理して伝えていた。

それが二人でボールを取りに行き、まとめて食いついて逆を突かれるパターン、一人が遠すぎてカバーが間に合わないパターン、二人の距離が近すぎて、スループスでまとめて抜かれるパターンだ。

「どのくらいの距離感でチャレンジとカバーを分担するか、どんなときなら二人で行ってチャンスになるのかを見つけてほしい。駆け引きをすれば取れるシーンもある」

ほかに「前の人が何をすれば、後ろの人はインターセプトを狙える？」というコーチングで、考えながらプレーするようにうながしていた。

前編で培った体の使い方や予測に、二人目の立ち位置と駆け引きが加わることで、個の守備は組織の守備へとつながっていく。なにより、相手の選択肢を一つずつ削ることで、ボールを回収しやすくなるはずだ。

【講師】 荒野将輝／1995年6月5日生まれ。1FC川越水上公園U-12、1FC川越水上公園U-15、関東第一高校でプレー。2017年から埼玉のJ-FOOTサッカー学校で指導者スタート。2019年FC狭山ジュニアユースで指導スタート。2021年にM&Aサッカー学校設立。現在は埼玉、千葉、長野、愛知、大阪で個人レッスンやスクール指導。

出典: サカイク sakaiku.jp

11 指導法

止める・蹴る・運ぶの"質"とは何か？ 初心者から上級者まで使える、基礎技術トレーニング

指導者へのポイント 次のセッションで3人1組の90度の配置を試してみてください。選手が転がってくる側の足裏でボールを止めれば、ファーストタッチと次のパスがよりクリーンになります。

今回のテーマは「止める・蹴る・運ぶの質を高めるトレーニング」。指導するのは、MORI FOOTBALL ACADEMY代表の森一哉氏だ。

森氏は徳島市立高校時代にインターハイと高円宮杯で全国優勝を経験し、慶應義塾大学を経て川崎フロンターレでプレー。

引退後は同クラブのアカデミー立ち上げに携わり、主にジュニアユースを担当して現在活躍するJリーガーや日本代表選手を指導。その後、川崎フロンターレ、名古屋グランパスのトップチーム、東京ユナイテッドFCを経て、現在は南葛SC U-15で監督を務めている。

技術指導に定評のある森コーチは「止める・蹴る・運ぶ・前を向く・自分の位置」をどのように指導し、実戦に活かしていくのだろうか？（文・鈴木智之）

毎回同じ「自分の位置」に止める

最初のメニューは、3人組で90度に配置して行う「止める・蹴る」のトレーニング。森コーチが確認したのは、ボールがピタッと止まっているかどうか。

「足とボールが斜めに当たると、ボールは止まりません。止めようと思ったら、転がってきている反対側を触ることです。ボールの下を触ると浮いてしまうので、ボールを顔に例えるなら、おでこのあたりを足の親指で触るイメージです」

続くワンタッチパスでは、受け手が一步も動かずに済むパスを要求。デモンストレーションをしながら「ボールへの当て方や角度を工夫し、狙った場所へずらさずに通すこと」を求めた。

その後「運ぶ技術」を指導し、「ボールと体を離さず一体となって移動すること」をポイントに挙げる。

「相手が寄せてきたときに慌てて、ボールと体が離れると、競争になってしまいます。ボールと体が一緒に動けていれば、相手を外せます」

ここでは、ボールが来た方向へ戻るようにコントロールする動きを通じて「おへそを越えてからボールに触ると、相手はどちらに行くかわかりにくくなる」とポイントを伝授。ゲーム形式で駆け引きを磨いていった。

「前を見る」と「前を向く」の違い

2つ目は、縦一直線に並んだ3人組で、後ろから来たボールを止めて前を向き、止めた足のインサイドでパスを出すトレーニング。

縦の関係に設定しているのは、体を運び、回すことも技術だと考えているからだ。

「横を向いた状態でも前は見られます。ただ、前を向くとは『おへそを前に向ける』こと。そうすれば味方は一斉に走り出せるし、相手からはどこにパスが出てくるかわからない状態を作れます」

背後に相手がいる想定のため、ボールを流すと奪われてしまう。しっかり止めて前を向くことで相手との間合いが生まれる。

慣れてきたら、ボールを止めてパスまでの時間を縮めていくことがポイントだ。

森コーチの「慌てるとボールは止まらず、逆に遅くなります。正確にやれば、速くなります」という言葉は、サッカーにおけるスピードの本質を突いている。

どちらにも蹴れる位置から蹴り分ける

3つ目は三角形を作り、2人を結んだ線の中央におへそを向け、先に手を挙げた方へパスを出すトレーニング。

ルールとしては、軸足は一度セットしたら動かさない。蹴る方向に体を開くと簡単に読まれてしまうため、自分の位置に置いたボールに対し、ギリギリでインサイドとアウトサイドを蹴り分ける。

前編のラストは「2人組コーン当て対決」を実施。対決形式で楽しみながら、技術トレーニングをしていった。

森コーチは「設定を作るだけでは質は上がりず、指導者がデモで見せることが大切」だと語る。

「子どもたちは見て真似ることに長けています。見せること、質が見えるようにすること、そして伝え続けることが、技術の向上には欠かせません」

次回の後編では、ボールを止めて前を向く動きから運ぶトレーニングと、3対1のボール回しを紹介する。

【講師】森一哉／徳島市立高校、慶応義塾大学、川崎フロンターレでプレーし、高校時代にはインターハイ、高円宮杯で全国優勝を経験。引退後は、川崎フロンターレのアカデミーの立ち上げから携わり、指導者としてのキャリアをスタート。主にジュニアユースを担当し、現在も活躍しているJリーガーや日本代表選手たちの指導に携わる。川崎フロンターレのトップチーム、名古屋グランパスのトップチーム、東京ユナイテッドを経て、現在は南葛SC U-15で監督をしながら、MORI FOOTBALL ACADEMYの代表として指導を行っている。

出典: サカイユ sakaiku.jp

12

安全と健康

U12からU19

単一アカデミーの男子思春期サッカー選手における下肢の骨端症障害：1シーズンの前向きコホート研究

指導者へのポイント トレーニング中や後に現れる徐々に始まる鼠径部や成長板の痛みは、選手がセッションを離脱するのを待つよりも早く知らせる価値があります。

要旨

背景。 ユースサッカー選手は高い頻度で傷害を経験しており、特に下肢のアポフィーズ損傷が多い。しかし、男子思春期アカデミー選手におけるこれらの傷害の有病率と特徴は十分に記録されていない。

目的。 男子思春期アカデミーサッカー選手における下肢のアポフィーズ損傷の有病率、発生率、特徴を1シーズンにわたり調査すること。

デザイン。 1シーズンの前向きコホート研究。

対象者。 ノルウェーの男子思春期アカデミーサッカー選手58名（12～19歳）を2022年サッカーシーズンに調査した。

方法。 健康問題に関する週次の自己報告を、Oslo Sports Trauma Research Center Questionnaire on Health Problems（OSTRC-H2）を用いて収集した。アポフィーゼ損傷の診断のために臨床検査を実施した。

結果。 自己報告された健康問題の週平均有病率は37%であり、臨床的に診断された下肢のアポフィーゼ損傷の週平均有病率は12%であった。これらの傷害の発生率は1,000曝露時間あたり4.6であった。恥骨アポフィシスが最も多い傷害であった（診断例の32%）。ほとんどの傷害（77%）は緩徐な発症であり、81%はトレーニング中またはその直後に発生した。

結論。 アポフィーゼ損傷は男子ユースサッカー選手において重大な健康問題であり、恥骨アポフィシスが最も多い病態である。これらの知見は、ユースサッカーにおける認識の向上、早期発見、および標的を定めた傷害予防戦略の必要性を強調している。

1. はじめに

ユースアカデミーのサッカー選手は、シニア選手と比較して高い傷害率を経験している[1 to 3]。4シーズンにわたり301名の選手を追跡した大規模研究では、高レベル男子ユースサッカー選手における1,111件の時間喪失傷害が記録された[4]。全体的な傷害発生率は1,000時間あたり12.0、負担は1,000時間あたり255日であり、アポフィーゼ損傷は若年選手で最も多かった[4]。

骨端板損傷は思春期に特有であり、骨端またはアポフィーゼの関与を伴う場合と伴わない場合がある骨成長板への損傷を指す[5 to 8]。骨端損傷は長骨の端付近に発生し成長を妨げる可能性があるが、アポフィーゼ損傷は未成熟な骨格における筋付着部、すなわち二次骨化中心に関与する[6, 8, 9]。股関節、鼠径部、骨盤領域は、アポフィーゼ損傷全体で最も頻繁に罹患する部位であり、下前腸骨棘（AIIIS）が最も多く報告されている[9 to 11]。しかし他の研究では、Osgood to Schlatter病とSever病が最も多いと同定された[12, 13]。

思春期のアポフィーゼ損傷に関するこれまでの研究は主に時間喪失傷害の定義を用いてきたが、このアプローチは参加からの離脱を招かないこれらの傷害の真の負担を過小評価する可能性がある。あらゆる身体的愁訴の傷害定義は、時間喪失には至らないが疼痛体験、ウェルビーイング、参加、トレーニング量、パフォーマンスに依然として影響するものを含め、すべての愁訴を捉える上でより感度が高いことが示されている[14 to 16]。我々の知る限り、思春期選手におけるその重要性にもかかわらず、アポフィーゼ損傷の週次有病率を報告した研究はない。

この知識のギャップは、より包括的な傷害定義を用いたさらなる調査の必要性を強調している[15, 16]。アポフィーズ損傷はまた、急速な成長期や高いトレーニング負荷の時期に持続的な症状を引き起こし、思春期アスリートの参加とパフォーマンスに影響を与える可能性がある[4, 9, 13]。しかし、慢性症状を発症する、あるいはスポーツ参加を中止するアスリートの割合を含め、これらの傷害の長期的な影響は不明のままである。

本研究の目的は、男子思春期アカデミー選手における下肢のアポフィーズ損傷の有病率、発生率、特徴を調査することであった。

2. 方法

2.1. 研究デザインと対象者

这是一项在2022赛季针对挪威男性青少年学院足球运动员开展的前瞻性队列研究。赛季开始前，全部66名12至19岁的男性学院球员均被邀请参与，其中58人同意参加。在为期42周的研究期间，5名球员转会至其他俱乐部，1名球员退出研究。这些球员在其活跃周的数据被纳入分析，其余周的数据则被排除。没有球员因最低应答率 cutoff 而被排除。研究期为42周（2022年2月至12月），即挪威的常规足球赛季。在研究开始时，通过初始的肌肉骨骼筛查并完成第一份OSTRC - H2报告，确定了所有参与者的基线损伤状态。

2.2. 数据收集与定义

球员自我报告的健康问题通过奥斯陆运动创伤研究中心健康问题问卷（OSTRC - H2）[15]进行监测，该问卷每周通过Excellent Performance System（XPS）应用程序在手机上完成。每周向未应答者发送一次提醒。为处理同一健康问题的重复测量，若症状在连续数周内持续存在于同一解剖区域，则登记为单一病例。每周应答缺失的参与者在这些特定周被排除在分析之外，未对缺失数据进行插补。[16]。健康问题定义为在足球活动中发生的任何身体不适，无论是否需要医疗关注或是否导致时间损失[16, 17]。骨骺损伤的定义为：球员报告由受累骨骺活动诱发的疼痛，且经临床检查确认在受累骨骺正上方触诊有压痛[7, 8]。

健康问题，包括损伤和疾病，定义为影响球员身体、心理或社会福祉的任何状况[16]。若球员在问卷中记录任何症状，或报告因健康问题导致训练参与度、训练量或表现下降，则被归类为存在健康问题[16]。

2.3. 临床检查

临床检查方案包括详尽的病史采集、详细的临床检查以及一系列旨在识别下肢骨骺损伤的临床测试（附录1）。检查由具有4年临床经验的运动物理治疗师（SR）执行，遵循与共同作者（TEA和JH）合作制定的标准化方案。临床检查在XPS报告症状后72小时内进行。在所有骨骼部位，基于潜在的牵拉诱导病理生理学，系统性地应用了一致的诊断框架，与已建立的骨骺损伤临床指南保持一致[7]。当球员在精确解剖触诊中于受累骨骺正上方呈现局限性点状压痛，combined with 在该特定骨骺附着肌群的抗阻力量测试中诱发疼痛时，即确立诊断。这一标准化方法用于已确立的诊断实体，包括胫骨结节的奥斯古德-施拉特病、髌骨下极的辛丁-拉森-约翰松综合征、跟骨骨骺的塞弗病，以及骨盆骨骺损伤，包括耻骨骨骺炎、AIIS骨骺炎、坐骨骨骺炎和髂嵴骨骺炎。诊断由主要检查者（SR）确立，复杂或迁延病例由具有10至30年临床经验的资深临床医生兼共同作者（JH和TEA）进行质量保证。此外，MRI（容积式内插屏气检查[VIBE]方案）在选定病例中确认了发现。

2.4. 统计分析

描述性分析使用Microsoft Excel 365（版本2303）进行。我们计算了OSTRC - H2中自我报告健康问题的患病率以及临床检查中识别的新发骨骺损伤的患病率。对于这两项指标，每周患病率通过将新发健康问题或骨骺损伤的数量除以完成的OSTRC - H2问卷总数来确定。为说明纵向变异性，每周患病率的95%置信区间（CI）使用标准比例区间计算，并在图1中以垂直误差条直观呈现。

骨骺损伤的发病率通过确定训练和比赛期间每1,000小时暴露的新发病例数来计算。为避免高估，同一解剖区域重复报告的症状被视为单一损伤病例。

2.5. 患者与公众参与声明

このプロジェクトのアイデアは著者らによって開発された。著者は、クラブ内の男子ユースアカデミーのコーチングスタッフ、選手、およびその保護者にこのアイデアを提示した。コーチングスタッフは、プロジェクトの計画と実施の両方において積極的な役割を果たした。彼らの動機は、ユースサッカー育成のためのノルウェーアカデミー分類基準[18]に沿って、アカデミー内の健康問題を記録することであった。

2.6. 倫理

本研究はヒトを対象とする研究であり、2022年1月28日にノルウェー体育科学大学校（NIH）の地域倫理委員会から（NIH倫理委員会承認Ref No. 217 to 270122）、また2022年2月4日にノルウェー研究データセンター（NSD）から（NSDプロジェクトNo. 734078）承認を得ることで、倫理基準を遵守した。16歳以上の参加者からは書面によるインフォームドコンセントを取得し、16歳未満の選手については参加前に保護者が同意を提供した。参加は任意であり、辞退しても選手の医学的フォローアップやアカデミー内の立場に影響しないことを明確に伝えた。本研究はSTROBE声明チェックリスト[19]に従って記述されている。固有の個人ID番号を含む個人データは匿名化され、NIHのデータベースに安全に保管された。

3. 結果

3.1. 参加者とアンケートへの回答

招待されたアカデミー選手66名のうち、58名が承諾し本研究に含まれた。42週間の期間中に5名が他のクラブへ移籍し、1名が毎週のOSTRC-H2アンケートに必要な時間的負担を理由に研究から離脱したため、分析に含まれた選手は合計52名となった。

アンケートから2011件の回答を得られ、平均週間回答率は91%であった。選手の人口統計学的特徴を表1に示す。

3.2. 有病率と発生率

自己申告による健康問題の平均週間有病率は37%であった一方、臨床的に検査され診断された下肢の骨端症（アポフィーゼ損傷）の平均週間有病率は12%であった。アポフィーゼ損傷の全体的な発生率は、トレーニングと試合の1000時間あたり4.6であった。図1は、健康問題とアポフィーゼ損傷の両方の平均週間有病率の概要を示し、42週間の1シーズン全体にわたる傾向を明らかにしている。

3.3. アポフィーゼ損傷

アポフィーゼ損傷の疑いに対して合計37回の臨床検査が実施され、その結果、21名の選手（36%）に31件の損傷が登録された。12名の選手が1件、8名が2件、1名が3件のアポフィーゼ損傷を有していた。7種類のアポフィーゼ損傷が同定され、恥骨骨端炎が最も多く、合計10例（32%）が診断された。主要データを図2に示す。

3.4. 発症様式

下肢のアポフィーゼ損傷のうち、77%が徐々に発症し、13%が急性と分類され、10%が再発性の突然の発症症状を伴っていた。ほとんどの損傷（81%）はトレーニング中またはトレーニング後に報告され、13%が試合中または試合後、6%が他のスポーツ活動に関連していた。

ほとんどの損傷は利き脚（42%）、両側性（39%）、非利き脚（19%）で発生した。さらに、損傷の29%はプレシーズン期間中に、71%は競技シーズン中に発生した。

3.5. 考察

我々の発見は、ユースサッカーにおけるアポフィーゼ損傷に関する長期的な視点を提供することで、現在の文献を拡張するものである。主な発見は、すべての健康問題の平均週間有病率が37%、臨床的に診断されたアポフィーゼ損傷の平均週間有病率が12%であったことである。本研究は、アポフィーゼ損傷がユースアカデミーサッカーにおいて、特に急速な成長期や高いトレーニング負荷の時期に、重大な負担を表すことを示している。

アポフィーゼ損傷はしばしば骨格の未熟性に関連する自己限定的な状態と考えられているが、思春期のアスリートにおいては依然として実質的な健康問題となり得る[4 to 6, 13]。

本コホートでは、相当数の選手がシーズン中に臨床的に診断されたアポフィーゼ損傷を経験し、3分の1以上が任意の週に健康問題を報告した。一部のアスリートでは持続する症状が報告されており、トレーニング参加やパフォーマンスに影響を与える可能性がある[9]。しかし、一部のアポフィーゼ損傷が慢性化する理由を説明するメカニズムは十分に理解されておらず、急速な成長期の高いトレーニング負荷、初期の訴えの不十分なモニタリング、症状があるにもかかわらずスポーツに参加することなどの要因に関連している可能性がある[8, 9]。

3.6. 健康問題とアポフィーゼ損傷：有病率と発生率

本研究における自己申告による健康問題の有病率は、さまざまなチームスポーツと個人スポーツの高レベルのユースアスリートを対象に同一の方法を用いたノルウェーの研究と比較可能であり、その研究では平均週間有病率43%が報告されている[20]。

私たちの知る限り、これは臨床的に診断されたアポフィーゼ損傷の週次有病率を報告した最初の研究であり、平均有病率は12%でした。方法論や損傷の定義の違いにより、先行研究との比較は困難です。Materneら[21]（2022年）は、全損傷の84%がアポフィーゼ損傷であったと報告しており、本研究の知見よりかなり高い割合です。この不一致は、Materneら[21]（2022年）がコホート内の全損傷に占めるアポフィーゼ損傷の割合を報告したのに対し、他の研究ではシーズン全体の有病率が4.5%から14%の範囲であったと報告していることから説明できるかもしれません[22 to 24]。重要な違いとして、これらの先行研究では週次の損傷データを収集していなかった可能性があります。一方、本研究では週次有病率データを収集することで、これらの損傷が時間経過とともに及ぼす真の負担をより正確に把握できました。これは、少年サッカー選手におけるアポフィーゼ損傷の真の程度と変動を理解する鍵となります。

本研究では、トレーニングおよび試合の1000時間あたり4.6件のアポフィーゼ損傷という発生率が認められ、これはMaterneら[21]（2022年）が下肢のアポフィーゼ損傷について報告した1000時間あたり4.5件と一致しています。同様に、Readら[24]（2018年）は1000時間あたり4.7件の発生率を報告しました。初期の研究では0.4から1.0というより低い発生率が報告されていました[22, 23]。これらの知見は、アポフィーゼ損傷の発生率が時間とともに増加した可能性を示唆していますが、異なる時期の研究を比較する際には、研究デザイン、診断基準、損傷定義の違いを考慮する必要があります。

3.7. アポフィーゼ損傷の特徴

現在まで、ユースサッカーにおけるアポフィーゼ損傷の週次の臨床的特徴を報告した文献はありません。私たちは、診断された全損傷の36.2%がアポフィーゼ損傷であることを見出しました。これは、Gudelisら[9]（2022年）が以前に報告した、FCバルセロナのサッカーアカデミーにおける7シーズンにわたるシーズン有病率5.1%から15.3%よりもかなり高い割合です。注目すべきことに、Gudelisら[9]は坐骨恥骨枝に影響するアポフィーゼ損傷を記録しましたが、恥骨アポフィジティスの特定の臨床診断は彼らのコホートでは独自に分離されていませんでした。対照的に、私たちは平均年齢14.9歳で恥骨アポフィジティスと診断された選手を合計10名（32.2%）認めました。この注目すべき知見は、恥骨アポフィジティス損傷が先行研究において過小報告されたか、より広範な骨盤カテゴリー内で誤分類されていた可能性を示唆しています。私たちは、アポフィーゼ損傷、特に恥骨領域に影響するものを診断し分類するための標準化された包括的な臨床検査プロトコルが、思春期のサッカー選手の臨床評価においてこの領域に特に注意を払うことの重要性を浮き彫りにすると考えます。

先行研究では、オスグッド・シュラッター病とセーバー病がユースサッカー選手に最もよく見られる疾患として主に特定されています[13, 22 to 26]。一方、恥骨アポフィジティスに関する研究は不足しており、過小報告されている可能性が高いです。オーストラリアンフットボールリーグの選手を対象とした研究では、鼠径部痛を経験したAFL選手の92%に恥骨アポフィジティスが認められました[27]。この知見は、キック、パス、方向転換を伴う高負荷のスポーツにおける恥骨アポフィジティスの有病率が認識されておらず、そのためユースサッカーではしばしば誤診または過小診断されている可能性があることを強調しています。

これらの不一致は、研究間の知見の比較可能性を高めるために、損傷サーベイランスと報告における標準化された定義と方法論の必要性を浮き彫りにしています。

さらに、現在のコホートには19歳までの選手のみが含まれていたことに注意すべきです。恥骨結合の骨格成熟は20代前半まで続くため、本研究では恥骨アポフィジティスの真の有病率が過小評価されている可能性があります[28]。

生理学的には、思春期の成長スパート中の急速な骨の縦方向の成長が、未成熟なアポフィーゼ成長板への牽引ストレスを増加させます[6, 7]。このリスクを管理するために、クラブは脆弱性が高まる時期を特定するための定期的な成長モニタリングを実施すべきです[4, 10]。U14年代のコホートがアポフィーゼ損傷の最も高いリスクを示したことを踏まえ、医療スタッフはこの発達段階のモニタリングを優先すべきです[4]。最後に、コーチ、選手、保護者に対する的を絞った教育の強化は、緩徐に発症する症状の早期報告を促し、臨床的な進行が起こる前にトレーニング量を適時に調整できるようにするために不可欠です。

3.8. 方法論的考慮事項

OSTRC - H2質問票への高い遵守率（91.4%）は、プレー意欲と参加の高さを示しており、これまでの類似研究とも一致している[29]。週次の質問票による調査疲れのリスクを考えると、育成年代の選手にとってこれは特に好ましい結果である。週平均の回答率が高かったことから、欠測データが結果に与える潜在的影響は最小限と考えられた。

本研究の明らかな限界の一つは、男子アカデミー1施設、1シーズンのみのコホートであることだ。このことは、知見を他国の男子アカデミーや異なる競技レベル、あるいは女子アカデミーへ一般化することを制限するが、高い遵守率により、本研究の文脈内では比較的堅牢な分析が可能である。さらに、単一アカデミーに焦点を当てたことで、この特定環境における外傷動向についてより詳細な洞察が得られ、より広範な研究では明らかになりにくい他の文脈でも関連しうる理解が得られた。

研究者はアカデミーの主任理学療法士と主研究者（SR）を兼ねており、研究への自発的参加に関わる倫理的課題を生じさせた可能性がある[30, 31]。一方で、この二重の役割は、詳細かつ文脈に即した調査を可能にし、慣れ親しんだ臨床環境において外傷の正確な分類と報告を確保した。この体制に伴う観察者バイアスの潜在的リスクに対処するため、客観的基準を備えた厳格な臨床検査プロトコルを作成し、複雑な診断症例は上級の共著者がレビューして一貫性を確保した。加えて、週次で自己報告されたOSTRC - H2健康データをこれらの客観的臨床検査と体系的に照合することで、報告バイアスの潜在的リスクを最小化した。

本研究の強みは、下肢アポフィゼ損傷に対する特定の標準化された臨床検査プロトコルと徹底した分類であった。恥骨アポフィジティスなど、確立された診断基準を欠く病態もあるが、標準化プロトコルにより検査の一貫性と信頼性が確保された。

MRIなどの高度画像検査はアポフィゼ損傷の同定におけるゴールドスタンダードとしばしば見なされるが[7]、ノルウェーのサッカーアカデミー環境での日常的な適用は実務的・経済的要因により制限される。診断アプローチをさらに裏付け、強化するため、MRI VIBEプロトコルを用いた放射線画像検査を実施し、長期経過した3例の恥骨アポフィジティスを確認したところ、我々の臨床診断枠組みと十分に一致していた。残りの症例については、症状がより軽度で典型的であり、早期の競技復帰と負荷管理への良好な反応がみられたため、追加の画像検査は不要と判断した。育成年代のサッカーにおけるこれまでのモニタリング研究では日常的な画像検査が求められることはまれであることを踏まえると[1 to 4]、これらの知見は、選択された症例における臨床所見とMRI確認との臨床的相関が、日常的な画像検査を必要とせず臨床評価を用いることを支持する可能性を示している。したがって、詳細な問診、機能的抵抗テスト、注意深い触診を中心とした徹底的な臨床検査が、これらの損傷を同定するための実用的で費用対効果の高い代替アプローチとなり、日常のアカデミーサッカーや他のエリートスポーツ環境に適していると考えられる[6, 9]。

3.9. 臨床的意義

本研究は、男子育成年代サッカーアカデミーにおけるアポフィーゼ損傷の高い負担を示し、恥骨アポフィジティスが最も多い診断であった。アポフィーゼ損傷の影響を軽減するには、医療スタッフ、コーチ、選手、保護者の教育を向上させ、漸増する発症の痛みや典型的な症状部位といった初期徴候を認識できるようにすることが不可欠である[32]。成長をモニタリングすることは簡便で効果的な予防策であるが[33]、症状の早期発見と記録もおそらく同程度に有効で、より簡素である。

同時に、個別化されたトレーニングプログラムやサッカー活動の調整を含む適切な負荷管理を実施すべきである[33]。加えて、選手が診断、予後、痛みの見通しについて教育を受け、認識と遵守を高めて回復とサッカー復帰を最適化するようにすべきである。

3.10. 今後の方向性

アポフィーゼ損傷、特に恥骨アポフィジティスに関する研究は限られており、サッカーや他のスポーツにおいて認識されず過小診断されているようである[27, 34]。今後の研究では、持続する症状のリスクやスポーツ継続への潜在的影響を含め、これらの損傷の長期的な帰結を調査すべきである。恥骨アポフィジティスについては、明確な定義と分類を示すためにさらなる研究が必要である。さらに、より良い軽減策と二次予防戦略を実施するため、これらの損傷の管理に関する適切な介入研究が求められる。

さらに、今後の研究では、骨盤裂離部損傷に対する日常的な高度画像診断の臨床的 necessity を正式に評価するため、専用のコホートにおいて標準化された臨床検査とMRI所見との診断的相関を調査すべきである。

一般化可能性を高めるためには、複数のシーズンにわたり異なる選手コホートを含む大規模な研究が必要であり、これらの損傷の有病率と影響、さらには損傷メカニズムと危険因子をよりよく理解するために求められる[35]。

さらに、成長、成熟度、性別、損傷リスクの相互作用に焦点を当てた研究は乏しく、緩和および予防戦略を改善するためにさらなる調査が必要である[35]。

女子ユース選手は、下肢損傷率が高いにもかかわらず[36, 37]、裂離部損傷の研究において過小に代表されている。女子は成長急増期が早く、損傷リスクが高まる可能性があるが[38]、エビデンスが限られているため標的を絞った介入が妨げられている。ユースだけでなく13歳未満の女子選手を対象とした研究は、裂離部損傷に関する今後の研究にとって取り組みやすい課題である。

4. 結論

本研究は、高レベル男子アカデミーサッカー選手における裂離部損傷の高い有病率と発生率を明らかにし、恥骨裂離部炎が最も一般的であった。U-15選手が最も高い有病率を示し、より年少の年齢層における認識向上の必要性が示唆された。将来の治療および管理プロトコルを改善し、ユースアスリートのサッカーや他のスポーツへの参加を増やす不要な痛みやフラストレーションを軽減できるよう、特に恥骨裂離部炎に焦点を当てたより精密な定義と分類が必要である。

開示

すべての著者は提出予定の最終版を査読し承認した。本研究は以前、2024年モナコで開催されたIOC世界会議「スポーツにおける傷害と疾病の予防」で学会抄録として発表され、*British Journal of Sports Medicine* (BJSM) に抄録として掲載された[39]。

補足情報

追加の補足情報は、オンラインの補足情報セクションで確認できる。

補足情報

Rygh et al., *Translational Sports Medicine*, 2026, doi:10.1155/tsm2/4422014. Published under CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

出典: [Translational Sports Medicine](#) · 英語から翻訳 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

研究とデータ

13

研究

U15からU19

女子サッカーにおける競技レベル別のエラスティックバンドトレーニング：フォローアップ付きランダム化比較試験

指導者へのポイント ジムがない場合、プロトコルは週2回のサーキットでバンドエクササイズ6種ですが、これは筋力のツールとしてのみ考えてください。選手のジャンプとターンスピードは大きくは変わらないからです。

抄録

背景：レジスタンストレーニングは女子サッカーのパフォーマンスの基本的要素である。しかし、施設や器具が限られたチームでは従来のウェイトトレーニングは非現実的な場合がある。エラスティックバンドレジスタンストレーニング（EBT）は実用的な代替手段となる。

仮説：9週間のEBTプログラムは、トレーニング経験のある女子サッカー選手および高度にトレーニングされた女子サッカー選手において、下肢筋力、垂直跳び、方向転換（COD）スピードを向上させるであろう。

研究デザイン：ランダム化比較試験。

エビデンスレベル：レベル2。

方法：合計74名の選手をU-15（U15； $n=25$ ）、U-19（U19； $n=25$ ）、シニア（ $n=24$ ）の群に分けた。各年齢群は実験群または対照群にランダムに割り付けられた。介入はシーズン中のトレーニング regimen に組み込まれ、9週間にわたり週2回、トレーニングセッション前に実施された。トレーニングプロトコルは、週2回のサーキット形式のセッションに分けられた6つのレジスタンスエクササイズで構成された。等尺性膝伸展（KE）および膝屈曲（KF）筋力、カウンタームーブメントジャンプ（CMJ）高およびパワー、Tテストパフォーマンスを介入前、介入後、および3週間のトレーニング中断期間後に評価した。

結果：差分の差分法による最小二乗回帰分析により、U19群のdominant脚およびnondominant脚のKE筋力の向上が明らかになった（係数 = 132.90 N； $P=0.03$ 、および131.59 N； $P=0.05$ ）。KF筋力はU15群およびシニア群でわずかに向上した。シニア選手はまた、CMJパワーに対して非有意な正の傾向を示した（係数 = 581.08 W； $P=0.09$ ）が、CMJ高およびTテストに relevant な変化はなかった。トレーニング中断後、筋力の向上はすべての群で減退したが、CMJおよびTテストの指標は安定していた。

結論：EBTは膝筋力を効果的に向上させる。特に年齢の高い群で顕著であるが、垂直跳びおよびCODスピードへの影響は限定的である。短期間のトレーニング中断後に筋力の向上が反転することは、持続的な競技力向上のために一貫したトレーニングの重要性を強調している。

臨床的意義：EBTは女子サッカー選手の下肢筋力を向上させる実用的で低コストの方法であり、従来の器具が利用できない場合のシーズン中トレーニングに容易に組み込むことができる。

サッカーは間欠的なチームスポーツであり、身体的、生理学的、技術的および/または生体力学的、戦術的要因の組み合わせを必要とする。43 女子サッカーの人気とプロフェッショナル化が世界的に高まるにつれ、この競技の厳しい身体的プロファイルの中で効果的にパフォーマンスを発揮するために必要な特定の運動能力を理解し最適化することへの関心が高まっている。22 この傾向にもかかわらず、科学文献の大部分は男性主体のままであり、女子サッカー選手のトレーニング反応に焦点を当てた研究はまだ出始めたばかりである。2 解剖学的構造、生理学的機能、ホルモンプロファイルの変動は、男性アスリートからの知見が女子選手に直接適用できない可能性があることを強調している。37 特に、女性特有の神経筋動員パターンとエストロゲンが筋骨格系のステイフネスに及ぼす影響は、パワー出力を最適化し怪我のリスクを軽減するための特定の負荷戦略を必要とする。37 このギャップは、女子選手のパフォーマンス最適化のために、アクセスしやすく効果的なエビデンスに基づくトレーニング方法を調査する重要な機会を提示している。

レジスタンストレーニングはスポーツパフォーマンスにおいて不可欠な要素として認識されており、筋力、パワー、筋肥大において確立された有益性を持ち、怪我の予防にも貢献しています。44 その有効性が証明されているものの、外部負荷を用いる従来のレジスタンストレーニング方法（例：フリーウェイトやマシン）は、すべてのチームにとって実用的または実行可能な選択肢ではないかもしれません。特に施設や器具が限られている育成年代やアマチュアレベルではそうです。このような文脈において、弾性バンドレジスタンストレーニング（EBT）は、多用途で費用対効果が高く、省スペースで携帯可能な代替手段としてかなりの注目を集めており、17 特にこれらのリソースが制約された環境に適しています。研究者たちは、さまざまな年齢や背景を持つアスリートの間でEBTの有効性と実用的応用を調査してきました。最近の系統的レビューでは、さまざまな年齢層やスポーツ種目の男子および女子アスリートにおいて、スプリント速度、方向転換（COD）能力、下肢および上肢の筋力とパワーなど、さまざまな身体的パフォーマンス指標の向上に対するEBTの肯定的な結果が示されています。41 しかし、女子サッカー選手に関する情報はありませんでした。このスポーツが爆発的な動きと身体的接触に依存していることを考慮すると、女子選手がEBTにどのように反応するかを理解することは、サッカーの要求と女子選手の特性を反映したトレーニング戦略を開発するために重要です。

育成年代のアスリートは急速な成長と神経筋の適応を経験し、シニアの選手と比較して特定のレジスタンストレーニング刺激にどのように反応するかに影響を与える可能性があります。30 成熟、協調性、および以前のトレーニング経験はすべてこれらの反応を形成する役割を果たし、アスリートが特定の種類のトレーニングにどのように適応するかに影響を与えます。28 これらの違いを理解することは、パフォーマンスの成果を最適化する年齢に適したトレーニングプログラムを設計するために極めて重要です。したがって、これらの発達段階にわたる身体的パフォーマンスに対するEBTの影響を評価することは、理論的および実用的に重要です。さらに、トレーニング中止の期間、一般にディトレーニングとして知られるものは、生理学的適応の逆転を引き起こし、運動パフォーマンスを損なう可能性があります。32 選手がトレーニング段階とディトレーニング段階の両方にどのように反応するかを調査することは、パフォーマンスの損失を最小限に抑え、長期的なアスリート育成を支援する戦略を開発するための鍵です。

本研究は、U-15 (U15)、U-19 (U19)、およびシニアカテゴリーのトレーニングされたおよび高度にトレーニングされた女子サッカー選手における、シーズン中の9週間のEBT介入が主要な身体的パフォーマンス指標に与える影響を評価することを目的とし、介入後3週間のフォローアップ評価（ディトレーニング）を伴います。27 評価されるパフォーマンス指標には、膝伸展（KE）および膝屈曲（KF）の最大等尺性筋力、垂直跳び高とパワー、およびCOD速度パフォーマンスが含まれます。年齢群間の発達の違いを考慮すると、トレーニング反応の大きさは成熟の異なる段階にある選手間で異なる可能性があるかと仮定されています。3つの異なる発達段階にわたる女子サッカー選手を研究することで、この研究は文献における重要なギャップに対処し、EBTが異なる年齢のアスリートの特定のパフォーマンスニーズを満たすためにどのように適応できるかについて実用的な洞察を提供します。

方法

研究デザイン

本研究は、トレーニングされたおよび高度にトレーニングされた女子サッカー選手におけるさまざまなパフォーマンス成果に対するEBTの効果を調査するために、並行群デザインのランダム化比較試験を利用しました。参加者は、自分の年齢コホート内で、標準トレーニングレジメンに加えてEBT介入を受ける実験群（EG）または標準トレーニングレジメンのみを継続する対照群（CG）のいずれかにランダム化されました。介入プロトコルは、シーズン後半の9週間にわたって実施され、ベースライン時と介入後に身体的パフォーマンステストが行われました。介入後テストの3週間後にフォローアップ評価も行われ、EGからEBT介入が撤回されたときの可能性のあるディトレーニング効果を特定しました。図1は研究の手順とタイムラインを示しています。

参加者

年齢コホートごとに、実験群（EG）と対照群（CG）を独立に比較したため、各コホートに必要な最小サンプルサイズを決定するために、G*Power（バージョン3.1）を用いて事前の検出力分析を行った。分析は、効果量 = 1.58、アルファ水準 = 0.05、検出力 = 0.95の両側t検定に基づいた。効果量は、若年の女子選手を対象とした類似文献で報告された介入後の垂直跳び高の平均差から導出した。16 その結果、群間の有意差を検出するには、最低24名（各群12名：実験群と対照群）の参加者が必要であることが示された。脱落や除外の可能性を考慮し、当初はより大きなサンプルサイズを募集した。参加者は、以下の基準を満たす場合に組み入れ適格とした：（1）U15、U19、またはシニア年代のアマチュア女子サッカークラブで積極的にトレーニングし、プレーしている；（2）McKayら27が定義したTier 2（トレーニング済み／発達段階）またはTier 3（高度にトレーニング済み／ナショナル）レベルで競技している；（3）良好な身体的コンディションにあり、募集時に怪我がなく、パフォーマンスや参加を損なう可能性のある以前の怪我の後遺症もない。選手は、ポルトガルに拠点を置き、同程度のレベルで競技する2つのアマチュアサッカークラブから募集した。全参加者は週3回（週あたり約210分のトレーニング）トレーニングし、週末には定期的に試合を行った。U15選手は地域レベルで競技し、U19選手とシニア選手はナショナルレベルの大会に参加した。介入プロトコル後、分析対象として選択されたサンプルは、U15選手25名、U19選手25名、シニア選手24名で構成された。フォローアップ時には、U15選手23名、U19選手22名、シニア選手21名が残り、最終分析に含まれた。参加者の募集、割り付け、保持を要約したCONSORTフローチャートを図2に示し、年齢群の記述統計を表1に示す。本研究は、マイア大学倫理・義務審査委員会の倫理委員会によって承認された（承認番号155/2023）。全参加者および必要に応じてその法定後見人には、研究の利益とリスクが説明され、書面によるインフォームドコンセントが提供された。研究プロトコルはClinicalTrials.govに登録された（番号NCT06800079）。

テスト手順

全参加者はまず、各テストプロトコルを正しく理解し実行することを確実にするためのfamiliarization sessionを完了した。評価の前に、選手は自重スクワット、動的ストレッチング、スプリントドリル、CODエクササイズからなる標準化されたウォームアップを行った。各テストは2回の試行で構成され、評価者が初期結果を一貫性がないと判断した場合は3回目の試行を実施した。試行のうち最良のスコアを分析のために保持した。1 疲労の影響を最小限にするため、各テスト間に5分間の休憩間隔を設けた。

KEおよびKF筋力

最大等尺性KEおよびKF等尺性筋力は、ハンドヘルドダイナモメーター（DynaMo Plus、VALD Performance）を用いて評価した。35 利き脚と非利き脚の両方をテストし、測定値はKE利き脚（KED）、KE非利き脚（KEND）、KF利き脚（KFD）、KF非利き脚（KFND）に分類した。KEは座位で、KFは伏臥位で実施した。ゴニオメトリーを用いて、最大トルク発揮を確実にするため、膝を伸展で約60°、屈曲で約30°に位置するようダイナモメーターのチェーンを調整した。21 各最大随意等尺性収縮は、代償的な身体動作なしに5秒間持続した。選手は十分に回復したと感じたときに次の試行を開始し、最高スコアをその後の分析に用いた。

カウンタームーブメントジャンプ

カウンタームーブメントジャンプ（CMJ）の高さとパワーは、フォースプラットフォームシステム（ForceDecks、VALD Performance）を用いて評価した。6 選手は直立姿勢から開始し、KF約90°まで急速に下方移動し、直ちに垂直方向に空中へ推進した。選手は休めたと感じたときに次の試行を行い、最良の結果を分析に用いた。

Tテスト

修正TテストはCODスピード能力を評価するために適用され、29 前方スプリント、左右のサイドシャッフル、後方ステップなどの方向転換を含んだ。タイミングはフォトセル（WhittyGate、Microgate）を用いて記録した。選手は可能な限り速くテストを完了するよう指示され、試行間には1分間の休憩を設けた。最速タイムを分析に用いた。

トレーニングプログラム

プロトコルへの慣れとベースライン測定の後、選手たちは9週間のEBTを週2回実施した。EGのすべてのアスリートが18回のEBTセッションをすべて完了した。どちらのグループの参加者も、介入前に追加のレジスタンストレーニングを行っておらず、介入期間中も行わないよう指示された。トレーニング構造を表2に示す。トレーニングプログラムは、ピッチでのメイン練習の開始30分前に実施された。各セッションの前には、下半身の筋群を活性化させるための自重スクワットからなる短いウォームアップが行われた。週の最初のセッション（EBT1）はグルートブリッジ、股関節外転、股関節内転で構成され、2回目のセッション（EBT2）はルーマニアンデッドリフト、股関節屈曲、体幹回旋を含んでいた。これらのエクササイズは、実施の実用性と実現可能性から選ばれた。最小限の器具しか必要とせず、フィールド上のセッションを含む選手の通常のルーティンに組み込むことができるからである。さらに、これらのエクササイズはサッカー選手にとって relevant であり、パフォーマンスの最適化と怪我の予防の両方に不可欠な主要筋群を対象としている。9 各セッションは3セットからなるサーキット形式で行われ、各セットは一連のエクササイズを連続して実施することで構成された（セット1：Ex1 + Ex2 + Ex3、セット2：Ex1 + Ex2 + Ex3、セット3：Ex1 + Ex2 + Ex3）。選手はエクササイズ間で最大30秒休憩した。すべてのセッションは調査員が直接監督し、調査員はエクササイズの技術も監視して修正した（Supplementary MaterialのAppendix A、本記事のオンライン版で利用可能）。

弾性抵抗はElastibands（Sveltus）を使用して提供された。これらのバンドは、標準化された手足の位置決めのための8つの番号付きループと調整可能な抵抗を備えている。本研究では3つの抵抗レベル（10 kg、15 kg、20 kg）を使用し、それぞれ色で区別された。Fredriksenら12によって記述された枠組みに従い、トレーニング強度は8～10 RM（遠心性/求心性 = 3/1秒）で2回の予備反復（2RIR）を残し、知覚された運動強度（RPE）/RIR尺度で8の評価に相当するものとして決定された。49 このアプローチは、中程度の反復範囲と制御された遠心性局面を組み合わせることで肥大刺激を効果的に最大化し、その結果として筋力の向上を高めることを示す現在のエビデンスと一致している。3 慣れのセッション中、選手たちはこのガイドラインに基づいて弾性バンドを選択するよう指示され、2RIRを超えて12回以上の反復を実施できる場合は抵抗を増やすよう助言された。抵抗の漸進は、各選手の主観的なRIRに応じて個別化された。2RIRを超えて12回以上の反復を完了できる選手は次の抵抗レベルに進み、各セッションで調査員が監視した。負荷は、より強い抵抗のバンド（色で示される）を使用する、番号付きスロットを使用してグリップや足の位置を変更する、または2本目のバンドを追加することによって増加された。各セッションの直後に、選手たちは0～100 mmの視覚的アナログ尺度（VAS）を使用して知覚された筋肉痛を評価した。0は「まったく筋肉痛がない」、100は「耐えうる最大の筋肉痛」を示した。24

統計解析

EBTが複数の身体パフォーマンスパラメータに及ぼす有効性を評価するために、差分の差分（DiD）フレームワークが実施された。5,38 この方法は、介入前後でEGのアウトカムがCGと比較して時間とともにどのように変化するかを分析することにより、因果効果を推定する信頼できる方法を提供する。スポーツ科学において、DiDアプローチは特に堅牢である。なぜなら、ユースアスリートの自然な成熟や競技シーズンの蓄積された疲労など、両グループに同時に影響を与える可能性のある外的要因を制御することにより、EBT介入の効果を分離するからである。統計解析はPythonのstatsmodelsライブラリを使用して実施され、不均一分散を考慮するためにrobust標準誤差が使用された。これらの推定に基づき、効果の精度を評価するために95%信頼区間が計算された。データは以下のDiD仕様を使用してモデル化された。

ここで Y_{it} は参加者 i の時点 t における結果を表し、 $Treatment_i$ は選手がEGに属するかどうかを示す二値指標（1 = 介入群、0 = CG）、 $Post_t$ は介入後期間を表す二値指標（1 = 介入後、0 = 介入前）、 $Treatment_i \times Post_t$ は交互作用項であり、DiD推定量（すなわち介入の因果効果）を捉え、 ϵ_{it} は誤差項である。25 7つの従属変数（KEND、KED、KFND、KFD、CMJ高、CMJパワー、Tテスト）のそれぞれについて、2つの異なる最小二乗法（OLS）回帰が用いられた。第1のモデルは介入前後の結果を比較することによりEBTプログラムの有効性を評価し、第2のモデルは介入後とフォローアップを比較することにより起こりうるトレーニング中止効果を検討した。これらの分析は、介入の影響と、介入中止後におけるその効果の保持についての洞察を与えた。テスト・再テスト信頼性は、級内相関係数（ICC）と変動係数（CV）を用いて評価された。

結果

図3は、4つのパフォーマンス指標（KE筋力、KF筋力、垂直跳び、CODスピード）にわたるDiD OLS回帰モデルからの主要な知見をまとめたものである。結果はフォレストプロットとして提示され、各年齢群について推定されたDiD係数と95%信頼区間および対応する P 値を示している。モデルは9週間のEBTプロトコルとそれに続く3週間のトレーニング中止期間の効果を評価した。より完全な概要については、補足資料（オンラインで入手可能）の表S1および表S2を参照されたい。

KE筋力

DiD分析は、U19群がKE筋力に対する介入効果を最も大きく受け、非利き脚で131.59 N ($P=0.03$)、利き脚で132.30 N ($P=0.05$) の増加を示した。シニア群の係数 (87.33 N、 $P=0.38$) は統計的に有意ではなかったが、非利き脚筋力に対する潜在的な正の効果を示唆し、利き脚でも同様のパターン (95.75 N、 $P=0.35$) がみられた。U15群は限られた改善を示し、非利き脚で1.28 N ($P=0.98$)、利き脚で25.92 N ($P=0.67$) の有意でない平均差であった。トレーニング中止期間後、KE筋力の低下がすべての群で観察された。U19選手について、DiD推定値は非利き脚で-90.97 N ($P=0.16$)、利き脚で-117.70 N ($P=0.07$) の減少を示した。シニア選手では、伸展筋力は非利き脚で-40.53 N ($P=0.71$)、利き脚で-63.80 N ($P=0.57$) 低下した。U15群では、減少は非利き脚と利き脚でそれぞれ-52.27 N ($P=0.47$) と-66.46 N ($P=0.23$) であった。

KF筋力

U15選手について、介入効果は統計的有意性に近づき、非利き脚で48.53 N ($P=0.05$)、利き脚で37.74 N ($P=0.06$) に達した。シニア群も同様に、統計的に有意ではなかったが顕著な増加を示し、非利き脚と利き脚でそれぞれ61.50 N ($P=0.07$) と56.67 N ($P=0.09$) の増加であった。対照的に、U19選手はより小さく有意でない効果を示し、非利き脚で29.84 N ($P=0.29$)、利き脚で34.38 N ($P=0.31$) であった。トレーニング中止後、KF筋力はすべての群で低下した。U15選手では、減少は非利き脚で-34.31 N ($P=0.15$)、利き脚で-24.88 N ($P=0.31$) であることが示された。シニア群は-39.95 N ($P=0.25$) と-34.87 N ($P=0.30$) の減少を記録し、U19選手は非利き脚と利き脚でそれぞれ-23.85 N ($P=0.30$) と-30.80 N ($P=0.32$) 低下した。

垂直跳び

跳躍高の係数は小さく、統計的に有意ではなかった (U15、2.07 cm、 $P=0.38$ 、シニア、1.83 cm、 $P=0.43$ 、U19、1.01 cm、 $P=0.53$)。これは介入効果の限られた証拠しか提供しなかった。跳躍パワーについては、シニア群が最大の点推定値を示したが、有意ではなかった (581.08 W、 $P=0.09$ の増加)。比較して、U19選手は135.46 W ($P=0.69$)、U15選手は87.10 W ($P=0.80$) の有意でない改善であった。トレーニング中止期間後、CMJパフォーマンスはすべての群でわずかに低下した。U15選手は-1.90 cm ($P=0.41$)、U19選手は-1.22 cm ($P=0.42$)、シニア選手は-1.37 cm ($P=0.58$) の低下を記録した。跳躍パワーに関しては、最も顕著な低下がU19群で起こり、-405.15 W ($P=0.34$) の減少であった。U15選手はより小さな低下を示し (-157.60 W、 $P=0.69$)、シニア選手はわずかな低下 (-95.39 W、 $P=0.82$) のみを経験した。

CODスピード

介入後の分析では、すべての年齢群を通じて最小限の、統計的に有意ではない変化が示された。U15群は-0.02秒 ($P=0.97$) 速くなり、U19選手は-0.13秒 ($P=0.70$) 速くなったが、シニア選手は0.02秒 ($P=0.96$) 遅くなった。トレーニング中断期間後、U15選手は0.28秒 ($P=0.64$) 遅くなり、U19選手は0.24秒 ($P=0.54$)、シニア選手は0.05秒 ($P=0.93$) 遅くなった。

信頼性分析

表3は、実施された評価におけるパフォーマンスデータの信頼性の結果を示している。ICCは0.771から0.945の範囲で許容できる信頼性を示し、CVは2.07から9.91の範囲であった。

考察

本研究は、3つの年齢群（U15、U19、シニア）にわたるトレーニング経験のある、および高度にトレーニングされた女子サッカー選手を対象に、9週間のEBTプロトコルが下肢筋力、垂直跳び、およびCODスピードパフォーマンスに及ぼす効果を調査することを目的とした。さらに、これらの適応が3週間のトレーニング中断期間後にどのように変化したかも検討した。

KE筋力に関して、EBTプログラムを完了したU19選手は、対照群の選手と比較してKE筋力の有意な増加を示した。これらの推定値には比較的低い標準誤差が伴い（表S1、オンラインで入手可能）、これはトレーニング効果の一貫性を支持し、統計的に有意な結果に反映されている。この文脈において、 P 値は、モデルの仮定を前提として、観察された差異が偶然によるものである可能性が低いことを確認するのに役立つ。シニア選手もEBT介入後にKEの増加を示したが、この群のSEは係数よりも大きく（表S1、オンラインで入手可能）、個人の反応にばらつきが大きいことを示していた。このばらつきは、より高く統計的に有意ではない P 値に反映されており、群全体の効果に対する確実性が低いことを示唆している（表S1、オンラインで入手可能）。それでもなお、CGに対するEGで観察された増加の大きさは、統計的有意性の欠如にもかかわらず、潜在的に意味のあるトレーニング効果を示唆している。反対に、U15選手は最小限の、有意ではない改善のみを示した。これらの最小限の変化は、EBT刺激がこの群にとって不十分であった可能性を示唆している。これらの結果は、トレーニングプログラムに含まれたエクササイズのうち、KEの主要な筋群である大腿四頭筋を直接ターゲットにしていなかったという事実に関連すると仮説付けられる。31 U19およびシニア選手における肯定的な結果は、より高い神経筋の成熟度によるものである可能性が高く、これが運動単位の動員と筋間協調を高め、間接的にターゲットされたエクササイズからの筋力増加の転移を改善する。39,45 エクササイズの選択に加えて、U15選手における減弱した反応は、彼らの成熟状態を反映している可能性もある。思春期のアスリートでは、急速な成長に伴い、筋腱の特性、運動制御、および協調の継続的な変化が生じ、特定のトレーニング量に対する短期間の最大筋力の増加を制約する可能性がある。45したがって、本EBTプロトコルは、より年長でより成熟した選手において明確なKEの増加を引き出すのに十分であったが、若いアスリートが同様の改善を達成するには、より長い介入、より高いボリューム、またはよりの絞った大腿四頭筋への負荷が必要かもしれない。23

KFの強さにも前向きな変化が見られました。EBTプロトコルを実施したU15選手は、CGと比較してより大きな改善を示し、CGは時間の経過とともにほとんど変化がないか、むしろ低下を示しました。これはPeriod係数で示されています（Table S1、オンラインで参照可能）。ただし、ベースライン時点でKFDに群間の既存の差があったことは述べておく必要があります、これはTreatment係数で示されています。このような不均衡は、単純な群間比較にバイアスを与える可能性があるため、内的妥当性に影響を及ぼし得ます。しかし、DiDアプローチは絶対的な差ではなく時間の経過に伴う相対的な変化を評価することでこの問題に対処するのに役立ち、これにより当該の妥当性が保たれます。それでも、観察された効果の大きさを解釈する際には、ベースラインの差異を考慮すべきです。それにもかかわらず、DiD係数はEGにおける前向きな変化を明らかにし、EBTがこの年齢群のKFの強さに強化効果をもたらしたことを示唆しています。シニア選手も同様に反応し、その改善はCGの改善を上回り、CGは時間の経過とともに下降傾向を示し、これもまたPeriod係数に反映されています。個々の反応には中程度のばらつきがあり、*P*値は従来の閾値をわずかに上回っていましたが、DiD係数の方向と大きさは、潜在的に関連のあるトレーニング効果を支持しています。これらの結果は先行研究30,48と一致しており、女子サッカー選手における膝屈筋の重要性、特にハムストリングおよび前十字靭帯の損傷リスクを減らす上での重要性を強調しています³⁴。ただし、この関連は本研究で直接測定されたものではなく、既存の文献から推測されたものです。興味深いことに、U19選手ではより複雑な結果が発見されました。増加はより小さく有意ではなく、より大きな不確実性を反映していました。しかし、両方のKF指標のPeriod係数は、CGが時間の経過とともにわずかな低下を経験したことを示唆しており、EGにおける前向きな変化とは対照的です。これは、EBTが筋力の低下を打ち消すのに役立った可能性を示唆しており、おそらくシーズン中の蓄積された疲労に関連するものであり¹⁹、神経筋パフォーマンスの維持を助けることができます。これは、レジスタンストレーニングが筋力を改善することで疲労によるパフォーマンス低下を防ぐのに役立つ可能性があるとする先行研究と一致しています。^{10,13,20}

トレーニング中断期間後、筋力の適応はKEとKFの両方で低下し、年齢群と筋肉群の間にいくつかの違いが見られました（Table S2、オンラインで参照可能）。ただし、これらの変化はいずれも統計的有意性に達しませんでした。U19選手はKEにおいて最大の点推定値の低下を示し、次にU15選手が続き、シニア選手は最小の低下を示しました。考えられる説明として、シニア選手は神経筋の定着によりより多くの筋力を保持した可能性が高く、これが若いコホートに見られた急性の低下に対して筋力の適応を安定させたと考えられます。14,32 これらの低下にもかかわらず、EGは初期の優位性が完全には失われなかったため、おそらくCGよりも強いままでした。興味深いことに、U15 KENDのPeriod係数は29.50 Nであり、CGがトレーニング中断期にわずかに改善したことを示しています。これは、他の群および指標に見られた一般的な低下傾向とは対照的であり、自然な回復または疲労の軽減を示している可能性があります。さらに、KFの強さはトレーニング中断に対してより抵抗があるように見え、すべての年齢群が低下を経験しました（Table S2、オンラインで参照可能）。注目すべきことに、U15 KFNDのPeriod係数は29.00 Nであり、CGがトレーニング中断中にわずかに改善したことを示しています。トレーニング中断期における非支配脚の筋力のわずかな改善は、蓄積された疲労の消散と試合またはトレーニング負荷の低下を反映している可能性があり、神経筋の回復とベースライン筋力のより正確な評価を可能にします。40 それにもかかわらず、このパフォーマンスの低下は、レジスタンストレーニング中止後の神経筋適応の可逆的な性質を浮き彫りにし、4、進歩を維持するためのプログラムの一貫性の重要性を強調しています。さらに、トレーニング強度は、トレーニング量が減少した期間に筋力増加の保持を確実にするための重要な要素であるようです。42

垂直跳びの高さは、すべての群でごくわずかな、統計的に有意ではない改善を示した。これはトレーニングによる潜在的な利益を示唆するが、高い変動性のために効果への確信は限られる。シニア選手が最大の改善を示し、それはDiD係数に反映されている（Table S1、オンラインで利用可能）。しかし、この向上にはより高いSEと従来の有意水準を上回るP値が伴い、相当な変動性と限られた統計的确实性を示している。これらの結果は、若い女子ハンドボール選手を対象に弾性バンドを用いた10週間の複合ストレングストレーニング後にCMJ高が有意に改善したと報告したHammamiら15の結果と対照的である。本研究で見られた結果の不一致は、介入内容によって説明できる可能性がある。両研究でトレーニング期間は同様であったが、本研究の介入にはプライオメトリックエクササイズが含まれていなかった。この種のトレーニングは、伸張短縮サイクル26,46の間に筋肉と腱が弾性エネルギーをより効果的に蓄え放出する準備を整え、それが結果の違いを潜在的に説明するかもしれない。さらに、前述のとおり、大腿四頭筋を対象としたエクササイズの欠如は、KEトルクの生成におけるその重要性を考慮すると、垂直跳びの高さの改善をさらに減弱させた可能性がある。

垂直跳びのパワーは混在した結果を示し、最も有望な成果はシニア選手で観察された。U15群とU19群の両方で、介入後にCMJパワーが増加し、それはDiD係数に反映されている（Table S1、オンラインで利用可能）。しかし、CGも経時的に相当な向上を示し、トレーニングが自然な発達を上回らなかったことを示唆している。高い標準誤差と統計的有意性の欠如は、これらの効果の解釈可能性をさらに制限する。対照的に、シニア選手は顕著な改善を示し、一方でCGは経時的に低下し、それはPeriod係数に示されている。このパターンは、EBTが爆発的パフォーマンスの損失を打ち消すのに役立った可能性を示唆している。これは、観察された結果が群間の年齢と成熟度の違いに起因する可能性を提起する。これまでの研究は、女子の生物学的成熟が17歳で終了し、アスリートが神経筋成熟に近づくにつれてプラトーに達する傾向があることを示唆している。7,8,36したがって、シニア選手はより発達した神経筋系を示した可能性があり、それがプライオメトリックエクササイズの欠如にもかかわらず、垂直跳びのパワーにおけるわずかな統計的改善に寄与した可能性がある。

デトレーニング期間後、両方の垂直跳び指標はすべての年齢で低下し、介入中に観察された小さな改善を反転させたが、デトレーニング段階の変化はいずれも統計的有意性に達しなかった。フォローアップ中、すべての群で高さの小さな低下がみられた（Table S2、オンラインで利用可能）。さらに、Period係数はゼロに近く、CGにおける変化が最小限であることを示唆している。垂直跳びのパワーに関しては、U19 EGは急激な低下（, 405.15 W）を経験し、一方でCGは改善し（407.40 W）、トレーニング効果の完全な反転を示唆し、その結果、ウォッシュアウト期間の終わりまでにEGはCGを下回った。U15選手では、EGも後退し、一方でCGはわずかな低下のみを示し、EGがCGよりも多くを失い、トレーニング中に達成された向上を維持できなかったことを示している。シニア選手の間では、EGはデトレーニング中に低下し、一方でCGはわずかな改善（38.30 W）を示した。この変化にもかかわらず、EGはデトレーニング段階をパフォーマンス上の優位（387.86 W）をもって開始しており、絶対値ではおそらく優位であり続けたことを示唆している。このパターンは、高齢のアスリートが短期間のデトレーニング後に爆発的能力をより多く保持する可能性があり、それはより強固になった神経筋適応による可能性があることを示している。

CODスピードパフォーマンスは、どの年齢群でも有意な改善を示さなかった（Table S1、オンラインで利用可能）。これは、EBTや他の種類のレジスタンストレーニングが一般的な筋力の発達に役立つ一方で、CODスピードの改善は直線スプリントと技術トレーニングにも大きく依存しており、急速なCODを実行する際の足の設置、加速と減速のためのストライドの調整、身体の傾きと姿勢が主要な身体的決定要因であるという考えを支持している。33,47さらに、多平面プライオメトリックトレーニングもCOD能力の改善に有益であることが示されており、11将来の介入においてこの種のトレーニングを含める必要性を強調している。デトレーニング後、CODスピードは影響を受けないままであった。DiD係数はすべての年齢群で最小限かつ統計的に非有意であり、Treatment係数もPeriod係数も意味のある傾向を示さなかった。これは、CODパフォーマンスが一般的なレジスタンストレーニングの影響をあまり受けず、スプリント特異的および技術的刺激により依存しているという考えを強めている。

限界

本研究の結果は貴重な知見を提供するものの、いくつかの限界に対処する必要がある。第一に、事前のサンプルサイズ計算は、同様の集団における垂直跳び高のデータから導かれた大きな効果量 ($d = 1.58$) に基づいており、これにより楽観的なサンプルサイズ推定となった可能性がある。したがって、本研究はより小さな効果、特に期待される変化がより控えめなアウトカムを検出するには検出力が不足していた可能性がある。第二に、フォローアップ段階における有意な脱落により群間の不均衡が生じ、バイアスを導入してディトレーニング効果の評価を制限する可能性があった。これはディトレーニング段階の分析で観察された治療係数のベースライン時の不均衡の一部に反映されており (Table S2、オンラインで利用可能)、これらの結果を解釈する際には考慮すべきである。第三に、EBTプロトコルは標準化されていたが、フィールドトレーニングや試合強度などの外部変数は統制されていなかった。この限界に対処するため、今後の研究ではGPSなどのモニタリング機器を導入し、こうした変数の統制を補助すべきである。第四に、トレーニングプログラムには大腿四頭筋を直接対象としたエクササイズが含まれておらず、これがU15選手で観察されたKEの向上を制限した可能性がある。今後の研究では、より大腿四頭筋に焦点を当てたエクササイズを含めるべきであり、これによりトレーニング効果が高まる可能性があり、これらの年齢群におけるKE筋力適応のより正確な評価を提供できる。第五に、CGはEGと時間や注意のマッチングがなされていなかった。対照条件の選手は研究期間中に構造化された介入を一切受けなかったためである。今後の研究では、こうした対照条件を組み入れることを検討し、介入の効果を、監督や構造化された関与の増加による効果からより適切に分離すべきである。第六に、EBTプロトコルの性質上、参加者および介入を実施する研究者の盲検化は不可能であり、これはこの種の運動ベースの介入に固有の限界である。第七に、ランダム化はその妥当性を支持したものの、DiDフレームワークの並行トレンド仮定は、介入前の測定が1回のみであったため経験的に検証できなかった。今後の研究では、介入期間前に複数のベースライン評価を組み入れることで、この仮定の経験的検証が可能となり、観察された効果の因果的解釈への信頼が強まるであろう。最後に、研究対象集団はアマチュア的女子サッカー選手のみで構成されていたため、知見を男子選手、エリート選手、あるいは異なる競技の選手などの集団に一般化すべきではない。今後の研究では、さまざまなトレーニング背景を持つ異なるカテゴリーの選手でこのプロトコルを再現し、現在の結果を交差検証し一般化することを試みるべきである。

Conclusion

本研究は、9週間のEBTプログラムがトレーニング済みおよび高度にトレーニングされた女子サッカー選手の下肢筋力を向上させ、特に全年齢群のKF、およびU19とシニアアスリートのKEにおいて向上させたことを明らかにした。対照的に、垂直跳びとCODスピードパフォーマンスは最小限の変化しか示さなかった。3週間のディトレーニング期間後、ほとんどの筋力向上は低下し、神経筋適応を維持するには継続的なトレーニングの必要性が強調された。本研究の知見は、女子サッカーに携わるコーチおよびストレングス・コンディショニング専門家にとって有用な実践的応用を提供する。EBTは、特に従来のジム設備へのアクセスが限られている環境において、下肢筋力開発の効果的で利用しやすい方法を提供する。

Supplemental Material

Sousa et al., *Sports Health*, 2026, doi:10.1177/19417381261490002. Published under CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

出典: [Sports Health](#) · 英語から翻訳 [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov](#)

14

研究

U14からU19

環境熱ストレスとユースサッカー選手の30:15インターバルフィットネステストパフォーマンスとの関連：2シーズンの観察研究です

指導者へのポイント 暑い日に選手をテストすると、スコアが低いのは体力が落ちたからではなく暑さの影響かもしれません。同じような条件で結果を比べるか、テストをもっと涼しい時間帯に移しましょう。

要旨

サッカーにおけるインターバルフィールドテストは通常屋外で行われ、選手を環境熱ストレスにさらす。本研究では、高度にトレーニングされたユースサッカー選手における環境熱ストレスが30:15インターバルフィットネステスト（VIFT）パフォーマンスに及ぼす影響を検討した。2シーズンにわたり、312名の男子選手（U14～U19）から合計642件のVIFT評価を収集した。環境条件はオープンソースサービスから取得した。熱ストレスは湿球黒球温度（WBGT）により定量化し、無制限（<22℃）、低リスク（22℃～28℃）、高リスク（>28℃）条件に分類した。線形混合モデルを用いて、形態学的、神経筋的、環境的要因とVIFTパフォーマンスとの関連を分析した。VIFTは無制限条件と比較して、低リスク熱条件下で約0.4 km/h、高リスク熱条件下で約1.5 km/h低下した（ $d = 0.12 \sim 0.45$ 、 $P < 0.01$ ）。これらの差は形態学的特性とCMJパフォーマンスを調整した後も持続したが、U19選手では低リスク条件でのVIFT低下が消失した（ $P = 0.183$ ）。VIFTはWBGTが1℃上昇するごとに0.09～0.15 km/h低下した（ $r = -0.74 \sim -0.28$ 、 $P < 0.05$ ）。本研究の知見は、WBGTが約5℃上昇するごとにVIFTパフォーマンスが1ランニングステージ（0.5 km/h）低下する可能性を示唆している。実践者はVIFTに基づいて選手をプロファイリングしトレーニングを処方する際に、環境条件を考慮すべきである。

はじめに

ユースサッカー選手（12～19歳）が成功するには、筋力、パワー、スピード、持久力に由来する身体能力の組み合わせが必要である（1）。特に、インターバル運動能力は、ユースサッカー選手における試合の身体的出力との強い相関に基づき、重要なパフォーマンス指標と考えられている（2, 3）。サッカーにおけるインターバルフィールドテストは通常屋外で実施されるため、その再現性と感度について懸念が高まっている（4, 5）。この懸念は、熱ストレスがサッカー（5, 7, 8）を含むさまざまなスポーツ（6）の持久性パフォーマンスに影響を及ぼし得るという確固たる知見に基づいている。これは、未熟な体温調節系、すなわち低い発汗率、より大きな表面積対質量比、効果の低い心血管反応により、成人と比較して熱耐性が低下しているユースアスリート（6, 9）において特に重要である。

地理的地域に応じて、ユースサッカー選手は幅広い環境条件下で競技しており、試合温度は英国のU14男子で約9.2℃（10）から、オーストラリアのU17選手で相対湿度25%の下での約36℃（11）まで報告されている。暑熱下でのサッカー競技は、運動誘発性の代謝熱産生と高い周囲温度の組み合わせが体温恒常性を維持する身体的能力を脅かすため、相当な生理的負担を課す（6）。この環境熱ストレスを定量化するには、気温だけでは不十分である。なぜなら、湿度、風速、日射が身体に及ぼす複合的な影響を考慮していないからである。湿球黒球温度（WBGT）はこれらの要因を単一の複合指標に統合し、他のオリンピックスポーツ（12, 13）と同様にサッカーにおける熱ストレス評価の標準ツールとして採用されている（7, 8）。現地での直接測定がゴールドスタンダードであるが、WBGTはオープンソースサービスを通じて入手可能な気象データから信頼性をもって推定できる（14）。

試合から得られる身体的出力と比較して、標準化された身体テストは、試合関連の交絡因子（例えば、対戦相手の質、戦術的判断）を排除することでより制御されたアプローチを提供し、それにより環境条件がパフォーマンスに及ぼす影響を熱ストレスにより直接的に帰属させることができる。最近の調査によると、サッカー選手のテストに関わる実践者の間で最も採用されているフィールドベースのインターバル持久性プロトコルは、30:15インターバルフィットネステスト（30:15IFT）である（15）。これはおそらく、30:15IFTの最終的な結果（最終速度、VIFT）が、その信頼性（16）とトレーニングに対する感度（17）に基づき、関連する能力の組み合わせ、すなわち最大心肺機能、無気的能力（18）、神経筋特性（19）、および努力間回復能力（20）を測定するために自信をもって採用できるという事実によるものであろう。しかし、暑熱下でのテストはテスト結果に意味のあるバイアスを導入し、それにより選手のプロファイリングとトレーニング処方に影響を与える可能性がある。したがって、環境条件との関連の推定値は、選手をプロファイリングしランニングコンディショニングを調整するためにテストスコアに適用されるかもしれない。

環境条件の影響を超えて、間欠的なフィールドテストのパフォーマンスに影響を与える可能性のある個人的な特性を考慮することが重要です。実際、間欠的な運動は、主に持久力（実験室ベースの最大酸素摂取量との中等度から大きな相関に基づく）（21）と、より程度は低いものの、筋力およびパワー能力（筋力およびパワーテストとの小さなから中等度の相関に基づく）（19, 22）の組み合わせに関連しています。最近の研究では、身長が高く体重が重い若いサッカー選手ほどVIFTパフォーマンスが高いことが明らかになりました（ $r=0.59$ to 0.88 ）が、体脂肪とは関係が見られませんでした（22）。同じ研究では、カウタームーブメントジャンプ（CMJ）テストで高いスコアを記録した選手ほど、VIFTパフォーマンスが高いことが報告されました（22）。これらの知見を総合すると、身長が高く、体重が重く、よりパワフルな選手は、間欠的な持久力テストでより良いパフォーマンスを発揮する可能性があります。しかし、若年集団における優れた耐熱性を推測することは慎重に行うべきです。なぜなら、熱放散と耐熱性は、体表面積対質量比、除脂肪量、脂肪量、代謝熱産生（6）など、相互に関連するいくつかの要因に影響され、これらは全体的な人体計測指標やパワー関連指標では完全に捉えられないからです。したがって、体格やパワーが間欠的テストのパフォーマンスを支える可能性がある一方で、これらの特性が熱ストレス下で生理学的優位性をもたらすかどうかは依然として不明です。これは重要である可能性があります。なぜなら、子どもは伝統的に、熱ストレス下での運動中に成人と比較して、より効果の低い体温調節能力と劣った耐熱性を示してきたからです（6）。

要約すると、環境的な熱ストレスが若いサッカー選手の間欠的ランニングパフォーマンスに与える影響は検討されていません。この文脈において、実践者は環境条件とテスト結果の間の推定値から利益を得る可能性があり、これは熱ストレス下でテストが実施される際のVIFT結果の調整に役立つ可能性があります。したがって、本研究は、若いサッカー選手における環境的な熱ストレスが30:15IFTパフォーマンスに与える影響を検討し、熱によるパフォーマンス低下に関連する個人的な特性を特定することを目的としました。

材料と方法

デザイン

フィットネステストのデータは、中東のサッカーアカデミーにおいて、2022/23シーズンと2023/24シーズンにわたる日常的なチームモニタリングの一環として収集されました。30:15IFTの最終ランニング速度（VIFT）が結果変数であり、環境的な熱条件が独立変数であり、個人的な特性（年齢、身長、体重、体脂肪率、CMJ高）が共変量でした。暑熱下でのVIFTパフォーマンスは、WBGTに基づく熱ストレス分類に基づいて、対照（無制限）条件と比較されました。次に、連続的なWBGTとVIFTの間の関連が計算され、WBGTが1℃上昇するごとのVIFT推定値を生成しました。個人的な特性が共変量として入力され、人体計測特性とCMJが予想されるWBGTによるVIFTパフォーマンスの変化に影響を与えるかどうかを検討されました。

30:15IFTはシーズンごとに4回計画されました〔プレシーズン（7月）、 $n=222$ 、シーズン初期（9月）、 $n=80$ 、シーズン中盤（1月）、 $n=188$ 、シーズン終盤（4月）、 $n=123$ 〕。2シーズンを通じて少なくとも1回テストを受けた312名の参加者から、合計642件のVIFT記録が利用可能でした〔中央値 = 選手あたり2回の評価、最小-最大 = 1 to 9〕。VIFTテストセッション中、気温は24.3～43.5℃の範囲であり、相対湿度は8.0～67.0%の範囲でした。評価はシーズンに応じて午後の異なる時間帯に実施され、午後4時（12月と1月、 $n=94$ ）、午後5時（11月と2月、 $n=27$ ）、午後6時（9月、10月、3月、4月、 $n=65$ ）、午後7時（7月、8月、5月、 $n=416$ ）に開始されました。例外として、予定されたセッションを逃した選手は、1週間以内の午前8時から9時の間にテストを受けました（ $n=42$ 、全観測の6.5%）。WBGTは各テストセッションごとに個別に記録され、各VIFT観測に遡及的にリンクされたため、午前と午後/夕方のセッション間の環境的な違いはWBGT変数内で捉えられました。これらのデータは、シーズンを通じた定期的な選手モニタリングから得られたもので、その間、コーチングスタッフと参加者はテストレポートを受け取りました。チームのコーチと選手は、研究チームからいかなる入力も受け取りませんでした。両シーズンで観察された2回のラマダン断食期間中は、人体計測測定もパフォーマンステストも実施されませんでした。

参加者

育成年代の分類枠組み（参加者分類フレームワーク）に従ってティア4（週の試合日程に応じて週4回または5回のトレーニング頻度で、エリート／国際レベルで競技する選手）に分類される312名のユースサッカー選手が本研究に参加した（23）。選手は年齢別に、U14（ $n=50$ ）、U15（ $n=64$ ）、U16（ $n=76$ ）、U17（ $n=83$ ）、U19（ $n=88$ ）にグループ分けされた。2022/23シーズンと2023/24シーズンのナショナルリーグには、それぞれU19とU18が含まれていなかった。したがって、単一シーズンのデータを考慮することを避けるため、2022/23シーズンのU18選手はU19として分類された。66名の選手が両シーズンに参加した。参加者は2022年7月1日から2024年5月30日まで評価された。データは日常的な選手モニタリングから得られたため、書面によるインフォームドコンセントは必要とされなかった。書面による同意の要件は、ザールラント大学人間・経営科学部の機関倫理委員会によって免除された（参照番号：25-11）。選手とその保護者はクラブ登録時に口頭で説明を受け、コーチングスタッフと参加者は各評価期間の終わりにテストレポートを受け取った。参加者の特性の詳細な説明は表1に示されている。

環境条件

環境条件は、乾球温度とWBGT（気温、相対湿度、風、日射を考慮した暑さ指数）の形で、すべての30-15IFT持久力パフォーマンステストに後ろ向きに紐付けられた。WBGTを使用することの利点と欠点は以前に記述されている（24～26）。環境データは、指定された地理的位置の時間別気象データを提供するオープンソースサービス（Meteostat.net）から取得された。このサービスは、実際の地点に対する距離と標高差を考慮し、最大4つの気象観測所の加重補間 based on して、気温、相対湿度、露点、風速、気圧を推定する。日射も、テストの時刻と場所における太陽角度を用いて推定された。最後に、WBGTはLiljegrenら（24）によって開発された方法に基づいて推定され、これは直接的なWBGT測定の許容可能な代替手段である（14）。データは、研究場所から5.6 kmに位置する最寄りの気象観測所に基づいていた。環境条件は、以前にサッカー研究で採用されたように（7、8）、WBGTに基づいて「無制限」（ $<22^{\circ}\text{C}$ ）、「低リスク」（ $22^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ）、「高リスク」（ $28^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ）、「非常に高いリスク」（ $>30^{\circ}\text{C}$ ）、「プレー中止」（WBGT $>32^{\circ}\text{C}$ ）に分類された。

テスト

身体計測

テスト日における暦年齢は、各VIFTセッションについて、テスト日から選手の生年月日を引くことによって計算された。立位身長は、携帯型身長計（Seca 213、Seca GmbH、ハンブルク、ドイツ）を用いて0.1 cm単位で測定された。選手は裸足で、直立し、かかとを揃え、頭部をフランクフルト平面に保った。測定は深呼吸の終わりに行われ、頭部の測定器はそっと頭頂部に触れるまで下ろされた。すべての測定は、評価者間誤差を避けるため、同じ訓練を受けた評価者によって実施された。体重と体脂肪率は、体組成分析ソフトウェアを統合した生体電気インピーダンス分析（BIA）技術（InBody Co.、韓国）を用いて評価された。選手は裸足で軽装の衣服を着用し、製造元の指示に従って標準化された姿勢で直立して測定された。測定の少なくとも2時間前には食事と水分摂取を避け、評価当日は激しい運動を控え、テスト前に排尿を済ませるよう指示された。立位身長、体重、脂肪量は、2シーズンにわたって月に1回収集され、最も近いシーズンのVIFTに照合された。したがって、10回のシーズン身体計測のうち4回が分析対象として考慮された。

カウンタームーブメントジャンプ

CMJパフォーマンスは、1000Hzのデュアルフォースプレートシステム（ForceDecks FD Lite、VALD Performance、ブリスベン、オーストラリア）を用いて評価した。CMJは、30:15IFTと同じ日に評価する場合は常にフィットネステストの前に実施し、別の日に評価する場合はコーチのスケジュールに基づき、常にトレーニングセッションの開始時に実施した。測定誤差を最小限に抑えるため、対応する30:15IFTセッションの前後最大2週間以内に実施されたCMJ評価のみを分析対象として保持した。選手は、足を肩幅に開き、フォースプレートの中央で直立姿勢をとった後、腕を腰に置いた腕振りなしのCMJを、膝を快適と感じる位置まで屈曲させて実施した。3回のジャンプ試行の間には、少なくとも30秒の回復時間を設けた。CMJから得られた力-時間データは、メーカーのデータ管理プラットフォーム（VALD Hub、VALD Performance、ブリスベン、オーストラリア）に即時にアップロードされた。最終的なCMJは、3回の試行のうち最良のもの（最高跳躍高）を保持し、力積-運動量法を用いて算出した（27）。各選手は、2シーズンにわたって中央値2回の評価（最小-最大：1-9）を提供した。テスト-再テスト信頼性は、22名の参加者のサブサンプルにおいてテスト-再テスト法を用いて評価し、優れていた〔級内相関係数（ICC）は0.97から1.00の範囲；未発表の観察〕。

30:15 間欠的フィットネステスト

間欠的フィットネスパフォーマンスは、Buchheit (17) が記載した30-15IFTを用いて評価した。テストは、30秒のシャトルランと15秒の受動的回復期間を交互に繰り返すもので構成された。速度は最初の30秒走で8 km・h⁻¹に設定し、その後45秒のステージごとに0.5 km・h⁻¹ずつ増加させた。選手は、40m離して設置された2本のライン間を、適切な間隔で再生される事前録音された音声信号に従って往復して走らなければならない、この信号は、短いビープ音の間に、フィールドの両端と中央にある3mゾーンに入ることによって走行速度を調整するよう導いた。15秒の回復期間中、被験者は、次のランステージを開始する最寄りのライン（前のランが終了した場所に応じて、走行エリアの中央または一端）まで歩いて合流した。テストの目的は、できるだけ多くのステージを完了することで、選手が課された走行速度を維持できなくなった時点、または音声信号が連続して3回鳴った時に各ライン周囲の3mゾーンに到達できなかった時点で終了した。最後に完了したステージで達成された速度（VIFT）を、間欠的運動能力として保持した。このテストの結果は、直接測定された有酸素性能力と強い関連を示し、さまざまなチームスポーツのアスリートにおいて優れた信頼性を示している（ICC = 0.80-0.99）（16、21）。すべてのテストは人工芝表面で実施した。テスト時間は、先に述べたように季節期間によって異なった。選手は、テスト前24時間は激しい運動を控え、十分に水分補給して来るよう指示された。各テストセッションの前に、軽い動的ストレッチングとランニングテクニック練習を含む標準化された6分間のウォームアップを完了した。

統計解析

Shapiro-Wilk検定により、特定の年齢群内のVIFTは、無制限条件下では正規分布していなかったが（ $P < 0.05$ ）、低リスクおよび高リスク暑熱ストレス条件下では正規分布していた（ $P > 0.05$ ）。元のWBGT分類には「非常に高リスク」カテゴリー（ $> 30^{\circ}\text{C}$ ）が含まれるが、この範囲における観測数が限られていたため（WBGT 30°C - 32°C ；U16： $n=3$ 、U17： $n=3$ 、U19： $n=7$ ）、独立したカテゴリーとして含めることはできなかった。これらの症例は代わりに高リスク条件に再分類した。「プレー中止」条件（WBGT $> 32^{\circ}\text{C}$ ）で記録された観測はなかった。

環境熱ストレスがVIFTパフォーマンスと関連しているかどうかを検討するために、異なる線形混合モデルを実施した。環境ストレス条件（無制限、低リスク、高リスク）を固定効果、個々の被験者をランダム効果、VIFTを従属変数として扱った。モデルは、選手間で参加が等しくないこと（すなわち、テストセッションの回数が異なること）を考慮した（28）。非構造化共分散構造を適用した。無制限条件を参照カテゴリとして用い、低リスク条件および高リスク条件におけるVIFTの観察された変化を比較した。個々の特性（暦年齢、立位身長、体重、体脂肪率、CMJ高）は、共変量として個別に、また同時にモデルに投入した。感度分析として、季節の時点（シーズン前、シーズン初期、シーズン中期、シーズン終盤）を、熱ストレス条件（カテゴリカルおよび連続WBGT）を含むモデルに追加の固定効果として加え、VIFTパフォーマンスに対する観察された熱ストレス効果がフィットネスの季節変動に対して頑健であるかどうかを評価した。季節の時点は、研究場所における季節的な気候パターンを反映し、熱ストレス条件と強く重複することが判明したため、個々の特性とともに個別の共変量として含めなかった。したがって、その効果は別途報告した。VIFTと連続WBGTの間の残差の正規性は、ヒストグラムとQ-Qプロットを用いて確認した。

差および関係の大きさを解釈するために、95%信頼区間（95% CI）付きの推定値、および95% CI付きの標準化係数（ β ）を求めた。VIFTとWBGTの間の有意な関連は、WBGTの1℃上昇あたりで示した。 β に応じて、効果を小（ $\beta = 0.10 \sim 0.29$ ）、中（ $\beta = 0.30 \sim 0.49$ ）、大（ $\beta = >0.50$ ）に分類した。反復測定相関および関連する95% CIは、各特定のグループ内で連続WBGTとVIFTの間で計算し、縦断的データセット全体をモデル化し、同じ個々の選手が複数の測定に参加したかどうかを考慮した（29）。相関の大きさは、以下のように定性的に解釈した：ほとんどなし（ $r \leq 0.1$ ）、小（ $r = 0.1 \sim 0.3$ ）、中程度（ $r = 0.3 \sim 0.5$ ）、大（ $r = 0.5 \sim 0.7$ ）、非常に大（ $r = 0.7 \sim 0.9$ ）、ほぼ完全（ $r \geq 0.9$ ）（30）。

記述統計は、特に記載がない限り、推定周辺平均 $\pm$ 95% CIとして報告した。有意水準は $P < 0.05$ に設定した。データはR Studio（バージョン4.3.3）で、パッケージ *performance*、*emmeans*、*lme4*、*rmcorr*、*lmerTest*を用いて分析した。

結果

環境条件間における間欠的フィットネスパフォーマンスの差

環境ストレスカテゴリ別のVIFTパフォーマンス値の記述は図1に報告されている。年齢グループに関係なく、VIFTパフォーマンスは無制限条件と比較して、低リスク条件で約0.4 km/h、高リスク条件で約1.5 km/h低下した [$\beta = 0.12$ (0.03~0.21) および 0.45 (0.37~0.51) ; $P < 0.01$]。単一の身体計測特性およびCMJパフォーマンスで調整した場合、全選手または年齢グループ別のいずれを考慮しても、これらの差は維持された。しかし、すべての共変量を同時に投入した場合、低リスク条件中のVIFTパフォーマンスの差はU19選手では消失した（VIFTの低下は約0.35 km/hではなく約0.23 km/h ; $P = 0.183$ ）。無制限条件と比較した低ストレス条件および高ストレス条件下でのVIFT推定値の詳細な記述は表2に報告されている。

湿球黒球温度と間欠的フィットネスパフォーマンスの関係

WBGTはVIFTパフォーマンスと負の関連を示した ($P < 0.05$)。相関の大きさは、U19では小さく [r (95% CI) = -0.28 (-0.52~-0.01) ; $P = 0.015$]、U14、U15、U16では中程度 ($r = -0.50 \sim -0.31$; $P < 0.05$)、U17では大きく [r (95% CI) = -0.61 (-0.74~-0.43) ; $P < 0.001$] であった。WBGTとVIFTの間の相関の表現は図2に報告されている。

WBGTが1℃上昇するごとに、VIFTパフォーマンスは年齢グループに応じて0.09~0.15 km/h低下した ($r = -0.48 \sim -0.30$; $P < 0.01$)。単一の身体計測特性およびCMJパフォーマンスで調整した場合、これらの関係はすべての年齢グループで維持された ($P < 0.05$)。すべての共変量を同時に投入した場合、U19年齢グループでは関係が消失した ($P = 0.205$)。WBGTとVIFTパフォーマンスの間の関係の詳細な記述は表3に示されている。

季節の時点、環境条件、間欠的フィットネスパフォーマンスの関連

熱应激条件的分布在不同的赛季时段有所差异：83.1%的季前测试在 high-risk 条件下进行，而赛季中期测试仅为0.5%。尽管如此，在调整赛季时段后，所有球员在 high-risk 条件下的 VIFT 表现下降仍然显著（-1.01 km/h 对比未调整的 -1.54 km/h ; $P < 0.001$ ）。赛季时段本身与 VIFT 表现显著相关 ($P < 0.001$)，最低值出现在季前，最高值出现在赛季中期。同样，在调整赛季时段后，WBGT 与 VIFT 表现之间的负相关关系对所有球员仍然显著（每升高1℃下降 -0.095 km/h 对比未调整的每升高1℃下降 -0.132 km/h ; $P < 0.001$ ）。

讨论

本研究的关键发现是，使用30:15 IFT评估的高水平训练青少年足球运动员的间歇跑表现受到环境热应激的负面影响，且独立于人体测量特征和 CMJ。WBGT 每升高1 °C，表现下降约0.09至0.15 km/h。观察到的热诱导表现下降可能源于多种相互关联的生理机制。环境温度升高会显著提高核心温度和肌肉温度，这些变化可能损害神经肌肉功能并降低高强度间歇运动的能力（31）。热应激还通过将血流重新导向皮肤以进行体温调节来增加心血管负担，从而减少对工作肌肉的氧气输送并降低最大有氧能力（6）。此外，30:15IFT 需要反复的高强度加速和减速，这会产生大量代谢热，从而加剧环境条件带来的热应激。青少年运动员可能特别容易受到这些影响，因为与成年人相比，他们的出汗能力较低、表面积与质量比更高，并且心血管反应较不成熟（9）。U19 球员在 low-risk 条件下表现出减弱的热效应，这一发现表明与年龄相关的体温调节能力改善和/或热适应可能部分抵消环境热应激，尽管这需要进一步研究。

与不受限制的热条件（<22 °C WBGT）相比，VIFT 表现在 low-risk 条件下（22 °C to 28 °C WBGT）下降约0.4 km/h，在 high-risk 条件下（28 °C to 30 °C WBGT）下降约1.5 km/h。这与国际奥委会发布的关于在高温下安全参与体育运动的国际建议一致（13），表明本研究中观察到的表现下降恰好在其环境边界处变得具有实际意义，超过该边界管理机构建议谨慎。即使在调整人体测量和神经肌肉功能后，这些结果仍然显著。先前的研究表明，与热中性环境条件相比，耐力能力（32）和重复冲刺表现（31）在高温下较低（31）。WBGT 与 VIFT 之间的线性关系（WBGT 每升高1 °C，下降约0.09 to 0.15 km/h）支持这一论点：较高的热负荷会损害表现，尤其是在较年轻的年龄组中。WBGT 与表现关联的强度因年龄组而异，U17 球员显示出最高的相关性（ $r = -0.61$ ）。这可能是由于较年轻的运动员（约16至17岁）出汗率较低、核心温度较高，并且在高温下心血管稳定性降低，导致耐受性下降和更大的表现下降（6）。相比之下，U19 球员在调整所有协变量后，在 low-risk 条件下的表现下降最小，这可能反映了与年龄相关的体温调节能力改善，或由于多个赛季长期暴露于炎热训练环境而积累的热适应。当调整个体人体测量和神经肌肉特征（例如身高、体重、脂肪量和 CMJ）时，热应激下 VIFT 表现的差异在各年龄组之间保持一致。然而，当同时输入所有协变量时，U19 球员在 low-risk 条件下的表现下降消失（约0.23 对比约0.35 km/h）。这表明年龄较大的青少年可能能够更好地耐受环境应激。这些发现与先前文献一致，表明晚期青少年球员（17 to 19岁）的体温调节效率、心血管稳定性和累积热暴露经验增强（6, 9），突出了根据球员年龄和身体发育来解释环境效应的重要性。

私たちの結果は、30:15IFTがユースサッカーの現場でしばしば屋外で実施されることを踏まえると、特に意義深いものです。このテストは高い信頼性とトレーニング感受性で知られていますが(17)、私たちの知見は、環境条件がテスト結果を大きく偏らせる可能性があることを浮き彫りにしています。これは特に高温多湿の地域で重要であり、テスト結果が選手の実際の有酸素能力を過小評価する可能性があります。Asimakidisら(15)が指摘するように、30:15IFTはサッカーの実践者の中で最も広く使用されている間欠的フィットネステストであり、パフォーマンスを解釈する際には環境の管理または調整が極めて重要になります。本研究のデータは、サッカー環境における暑熱対策戦略の実施を支持する証拠の増加と一致しており、特にユース選手において、トレーニングとテスト中のより良い対策戦略と環境モニタリングの緊急の必要性を強調しています(4, 5)。

本研究の知見は、30:15IFTに基づいてトレーニングを個別化するのにも役立ちます。例えば、選手のVIFTが18 km/hであった場合、ストレンクス・コンディショニングコーチはこの値を使用して、VIFTの80%~85%に基づいて最大酸素摂取量を推定できます。この場合、14.4~15.3 km/hとなります。しかし、30:15IFTが高温下で実施される場合、無制限の条件下で持久力トレーニングを処方するために、最終速度の調整が必要になるかもしれません。テスト当日のWBGTがトレーニング日と比べてどれだけ高かったかによって、WBGTが約5℃上昇するごとにVIFTが約1ランニングステージ(0.5 km/h)増加すると推定されることがあります。この場合、選手のテストスコアは18から18.5または19 km/hに補正でき、無制限の環境条件に対して推定される最大酸素摂取量が高くなり(14.4~15.3 km/hではなく14.8~16.1 km/h)、それに応じて持久力トレーニングを処方できます。

この研究は限界を免れない。主な批判は、年間を通じてテストが実施された時間帯が一定しなかったことを十分に管理できていない点である。実際、夏休みや長期休暇後のテストによるトレーニング不足（デトレーニング）とトレーニングにより、年間を通じてパフォーマンスの変動が予想される。さらに、パフォーマンスと暑熱耐性の両方に影響を与えることが知られているにもかかわらず、生物学的成熟（例：身長増加速度のピーク）は評価されなかった（6, 33）。30:15IFT中の心拍数、主観的運動強度、温熱的快適感といった内部生理反応は収集されなかった。この文脈において、30:15IFTの最初の4分および6分（ウォームアッププロトコルとして含まれる）に基づく準最大心拍数反応は、プロサッカー選手において良好な信頼性を示している（34）。このような指標を含めることで、暑熱によるパフォーマンス低下の背後にあるメカニズム（例：心血管系への負荷、主観的運動強度）に関する洞察が得られるだろう。今後の研究では、標準化されたテスト期間を設けることや、より精密なモデリングのためにトレーニング負荷データを取り入れることを検討すべきである。体組成の測定は午後に、非絶食状態で実施されたため、直近の食事や水分摂取による変動が生じた可能性がある。標準化されていない測定タイミングは水分状態や胃腸内容物に影響を与え、特にフィールドベースの方法を用いる場合には、体重と脂肪量の過大評価につながる可能性がある。選手の水分状態、事前の暑熱順化、睡眠の質、生物学的成熟に関する個別データの欠如は、これらの各因子が暑熱ストレスに対する観察されたパフォーマンス反応に独立して影響を与えうるため、顕著な限界である（35, 36）。重要な点として、WBGT値はテスト現場から5.6 kmに位置する気象観測所の気象データを用いて推定され、テストセッション中に現場で測定されたものではなかった。この手法は直接測定に対して検証されているが（14）、テスト中に選手が経験した微気候条件、特に日射量、風のパターン、表面温度の変動を完全に捉えられていない可能性がある。今後の研究では、測定精度を向上させるために現場でのWBGTモニタリングを取り入れるべきである。最後に、VIFTパフォーマンスは暑熱ストレス条件とは独立して、季節期間によって有意に変動した。心強いことに、VIFTに対する暑熱ストレスの効果は、季節の時点で調整した後も大きさと方向の両方において有意なままであり、我々の主な知見が選手のフィットネスの季節変動のみに起因するものではないことを示している。しかし、我々のデータセットにおける暑熱ストレス条件は時期と密接に関連しており、高リスク条件はプレシーズンに集中し、無制限条件は主にミッドシーズンに観察されたため、観察されたパフォーマンス変化に対する環境暑熱ストレスとフィットネスの季節変動の独立した寄与を完全に分離することはできなかった。より気候的に均一な地域で実施される研究、または実験的に制御された暑熱曝露を用いる研究が、これらの効果をより明確に分離するのに役立つだろう。

要約すると、本研究は、個人的特性と環境暑熱ストレスの両方が、高度にトレーニングされたユースサッカー選手における30:15IFTのパフォーマンスに有意に影響を与えるという新たな証拠を提供する。環境暑熱ストレスは、身体測定特性やCMJとは独立して、VIFTパフォーマンスの明らかな低下と関連していた。パフォーマンスの低下は、WBGTが1℃上昇するごとに約0.09～0.15 km/hの範囲であった。これらの知見は、暑熱条件下でのフィールドテストが、特にサーモレギュレーションシステムの発達が未熟なために暑熱に対してより脆弱な若いアスリートにおいて、フィットネス結果の過小評価につながる可能性があることを強調している（6）。30:15IFTがユースサッカーにおけるトレーニング処方とパフォーマンスモニタリングにますます使用されるようになるにつれて（15）、これらの知見は、テスト結果を個々の発達状態と環境条件の両方によって文脈化することの重要性を強めるものである。

結論

今回の知見は、30:15IFTを用いて若いサッカー選手のプロファイリングを行い、トレーニング強度を処方する実践者にとっての観察事項を提供するものです。WBGTとVIFTパフォーマンスの間に観察された関係（WBGTが5℃上昇するごとに約0.5 km/hの低下）に基づき、環境による交絡を最小限に抑え信頼性を確保するため、可能な限り涼しい時期（WBGT <22℃）に評価を実施してテスト条件を標準化することを推奨します。暑熱下でのテストが避けられない場合、実践者はVIFTの結果に、低リスク条件（WBGT 22℃ to 28℃）では約+0.5 km/h、高リスク条件（WBGT ≥28℃）では+1.5 km/hを加えて調整することで、縦断的な比較を容易にし、制限のない条件下で期待されるパフォーマンスに近づけることができます。同様に、暑熱下で得られたVIFTに基づいてトレーニング強度を処方する場合、コーチは暑熱下のトレーニングセッションで選手に過負荷をかけないように、目標速度を同じ大きさだけ低下させるべきです。テストとトレーニングの両方において熱環境条件を記録するために、入手しやすいWBGT推定ツール（例：Meteostat.net、気象観測所データ）を使用し、選手評価と負荷管理に関するより情報に基づいた意思決定を可能にすることを推奨します。最後に、実践者は年齢別の反応を考慮すべきです。若い選手（U14-U17）は暑熱に関連したパフォーマンス低下を一貫して示した一方、U19選手は低リスク条件でより高い回復力を示し、これは体温調節の成熟を反映している可能性があります。本研究は観察研究であるため、提案された推定値は観察された関連に基づくものであり、暑熱ストレスとパフォーマンス低下の間の因果関係を意味するものではないため、慎重に解釈されるべきです。これらの推奨事項を確認し洗練するには、直接的な現場でのWBGT測定と生理学的モニタリングを取り入れた今後の前向き研究が必要です。

Rago et al., *Frontiers in Sports and Active Living*, 2026, doi:10.3389/fspor.2026.1896010. Published under CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

出典: *Frontiers in Sports and Active Living* ・ 英語から翻訳 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

15

研究

U10からU11

10-11歳のユースサッカー選手におけるラマダン型断食時と非断食時のフィールドでの身体パフォーマンスの顕著な差異

指導者へのポイント チームの選手が保護者の同意のもとで断食している場合は、反復走ドリルへの耐性が低下し、主観的なきつさが増すと想定してください。間欠的持久力のトレーニングでは疲労と回復に気を配りましょう。

抄録

はじめに。 ラマダン型断食は長時間の食事と水分の摂取停止を伴い、身体パフォーマンス、疲労、水分補給に関連する反応、睡眠に影響を及ぼす可能性があります。しかし、思春期前のサッカー選手におけるフィールドベースのパフォーマンスへの急性効果に関するエビデンスは依然として限られています。本研究は、10～11歳の男子ユースサッカー選手を対象に、摂食条件とラマダン型断食条件の間で身体パフォーマンス、生理学および知覚的反応、睡眠時間、体重を比較することを目的としました。

方法。 15名の男子ユースサッカー選手が、摂食条件とラマダン型断食条件の2つの栄養条件下で被験者内反復測定デザインを完了しました。ラマダン型断食条件では、参加者はテスト前に約14時間にわたり食事と水分の摂取を控えましたが、摂食条件では標準化された食事の約3.5～4時間後にテストを実施しました。フィールドベースのパフォーマンスは、カウントームーブメントジャンプ、30mスプリント、イリノイアジリティテスト、Yo-Yo間欠的回復児童テストを用いて評価しました。安静時心拍数、テスト前の主観的疲労、Yo-Yoテスト後の知覚的運動強度、睡眠時間、体重も記録しました。

結果。 カウントームーブメントジャンプ高、30mスプリント時間、イリノイアジリティテスト時間は条件間で有意差が認められませんでした。対照的に、Yo-Yo間欠的回復児童テストの距離は、断食条件で摂食条件と比較して有意に低くなりました。安静時心拍数、テスト前の主観的疲労、Yo-Yoテスト後の知覚的運動強度は断食条件で有意に高く、一方、睡眠時間と体重は有意に低くなりました。

考察。 これらの知見は、ラマダン型断食条件が間欠的持久力パフォーマンスの低下および知覚的負担の増大と関連する一方で、児童サッカー選手における単独の短時間パフォーマンス課題では統計的に有意な差が検出されなかったことを示しています。コーチと実践者は、保護者の承認を得て自発的に断食する子どもに対して、間欠的持久力を志向する活動を計画する際には、疲労、知覚的運動強度、睡眠、回復を注意深くモニタリングすべきです。

はじめに

ラマダン断食は、夜明け前の食事から日没まで食事と水分の摂取を控えることを特徴とし、毎日の栄養摂取、水分補給の機会、睡眠パターン、身体活動の習慣に影響を及ぼす可能性がある、間欠的断食の独特なモデルを表しています(1 to 3)。アスリート集団では、トレーニングとパフォーマンスの結果がエネルギー利用可能性、体液バランス、回復、知覚的疲労と密接に関連しているため、これらの変化は実際的な重要性を持つ可能性があります(4, 5)。この問題は、生理学的反応が成長、成熟、競技特異的発達の進行中の文脈の中で生じるユースアスリートにおいて特に重要である可能性があります(6, 7)。したがって、児童サッカー選手におけるラマダン型断食を検討することは、短期的な食事と水分の制限が生態学的に関連する条件下でのフィールドベースの身体パフォーマンスとどのように関連しているかについて有用な洞察を提供する可能性があります。

断食が身体パフォーマンスに及ぼす潜在的な影響は、課題の生理学的および神経筋的要求に応じて異なる可能性が高いです(1, 2, 8)。ジャンプや直線スプリントなどの短時間の爆発的な動作は、主に神経筋協調、迅速な力の発揮、即時のエネルギー供給に依存するため、急性の断食条件による影響は比較的少ない可能性があります(4, 5)。対照的に、間欠的持久力パフォーマンスは、繰り返しの高強度ランニング、心血管調節、体温調節、努力間の回復、持続的な意欲を必要とするため、食事と水分の制限により敏感である可能性があります(8, 9)。したがって、ラマダン型断食はすべてのパフォーマンス結果に一律に影響するのではなく、その影響は累積的な生理学的および知覚的要求が大きい課題においてより顕著になる可能性があります。長時間の高強度間欠的運動中には、炭水化物の利用可能性の低下、血糖値の低下、筋グリコーゲンの漸進的な利用が、繰り返しの努力能力と試合間の回復を損なう可能性があります。子どもでは、基質利用と解糖能力における成熟に関連する差異がこれらの反応を修飾する可能性があります(10, 11)。しかし、本研究では血糖値と筋グリコーゲンは測定されませんでした。

ユース選手のサッカーパフォーマンスは多次元的であり、爆発的パワー、直線スプリント能力、方向転換パフォーマンス、間欠的持久力の相互作用に依存します(12, 13)。フィールドベースのテストは、実用的でスポーツに関連し、トレーニング環境で適用可能であるため、これらの要素を評価するために一般的に用いられています(14, 15)。カウンタームーブメントジャンプのパフォーマンスは下半身の爆発的能力を反映し、30mスプリントのパフォーマンスは直線的加速とスプリント能力を反映します(16, 17)。イリノイアジリティテストなどの方向転換テストは、急激な方向転換中に減速し、再加速し、身体位置を制御する能力を評価します(18, 19)。さらに、Yo-Yo間欠的回復小児テストは、間欠的持久力の実用的な評価を提供し、特に、短い回復期間を挟みながら高強度ランニングを繰り返すことを必要とするサッカーに関連します(20 to 22)。

ラマダン断食が運動パフォーマンスに及ぼす影響は、さまざまな年齢層やスポーツの文脈で検討されてきましたが（4, 8, 23）、10～11歳のユースサッカー選手におけるエビデンスは依然として限られています。さらに、ラマダン中に実施された多くの先行研究には、睡眠のタイミング、日常生活、トレーニングスケジュール、環境条件の同時変化が含まれており、断食状態とフィールドベースのパフォーマンスとの間の急性の関連を分離することが困難です（2, 3）。ラマダン型断食はラマダンの月に限定されず、ラマダン外の特定の宗教的な機会に数日間自発的に行われることもあります。これらの短期間の断食期間は、ラマダンの全期間に関連するより広範な生活習慣の変化や潜在的な慢性的適応を伴う可能性が低いため、食事と水分の摂取を断つことの急性効果を検討するのに適した文脈を提供する可能性があります。したがって、ラマダンの暦月外に実施されるラマダン型断食モデルは、断食が自発的であり研究者によって課されない限り、断食状態と非断食状態を比較するためのより焦点を絞ったアプローチを提供する可能性があります。そこで、本研究は、10～11歳の男子ユースサッカー選手において、ラマダン型断食状態と摂食状態の間で、フィールドベースの身体パフォーマンス、安静時心拍数、主観的疲労、知覚された運動強度、睡眠時間、体重を比較することを目的としました。

材料と方法

研究デザイン

本研究は、10～11歳の男子サッカー選手において、摂食状態とラマダン型断食状態の間でフィールドベースの身体パフォーマンスを比較するために、ランダム化され、ほぼ均衡した被験者内反復測定デザインを使用しました。Yo-Yo間欠的回復小児テストの距離は、倫理承認された研究プロトコルにおいて、事前に主要評価項目として指定されました。残りのすべての変数は副次評価項目でした。各参加者は、各栄養状態の下で、短時間パフォーマンスセッション1回と間欠的持久力セッション1回の計4回の実験的テストセッションを完了しました。栄養状態の順序はランダム化され、ほぼ均衡しており、8名の参加者が摂食状態を先に完了し、7名がラマダン型断食状態を先に完了しました。連続する実験セッションは72～96時間の間隔を空けました。各参加者内では、短時間セッションと間欠的持久力セッションの順序は条件間で維持されました。すべての実験セッションは、時刻に関連する変動を最小限に抑えるため、おおよそ17:00に実施されました。参加者は、最初の実験セッションの5～7日前に familiarization セッションを完了しました。

参加者

当初の事前サンプルサイズ計算は、G*Powerソフトウェアバージョン3.1.9.4を用いて、片側対応サンプルt検定、効果量 d_z 0.60、アルファ水準0.05、統計的検出力0.80で行われ、19名の参加者が必要であることが示されました。改訂稿でより保守的な両側解析フレームワークを採用した後、同じ仮定により24名の参加者が必要であることが示されました。当初20名の参加者が登録されましたが、両条件で全テスト手順を完了し、最終解析に含まれたのは15名のみでした。したがって、最終サンプルはどちらの目標にも達せず、特に小から中程度の効果に対する統計的検出力と精度が制限されました。非完了者5名のうち、2名はテスト手順の完了を希望せず、1名は断食条件を実施しないことを決め、2名は自発的に研究を辞退しました。

対象者は、10～11歳の男性サッカー選手で、定期的なサッカートレーニングに積極的に参加しており、通常食条件とラマダン型断食条件の両方のテストを完了できる場合に組み入れの適格とされた。心血管系、代謝系、神経系、または筋骨格系の既知の疾患があり、運動パフォーマンスに影響を与える可能性がある、またはテストに伴うリスクを高める可能性がある小児は除外された。テスト期間中に急性疾患、けが、または最大限の身体的努力を妨げる何らかの状態を報告した参加者は、分析から除外された。参加者の記述的特徴は以下のとおりであった：年齢 10.40 ± 0.51 歳、身長 143.4 ± 4.7 cm、体重 36.9 ± 3.7 kg、体格指数 18.00 ± 2.2 kg/m²、体脂肪率 $9.2 \pm 2.1\%$ 。これらの身体計測値は慣らし訪問時に取得され、両方の実験条件を完了し最終分析に含まれた15名の参加者のベースライン特性を表している。すべての参加者は少なくとも2年間の組織化されたサッカー経験を有し、週に2～3回の監督付きサッカートレーニングセッションを定期的に完了しており、これは週あたり約180～270分の構造化されたトレーニングに相当した。参加者はまた、競技シーズン中に年齢別グループの試合に出場した。実験的テストは試合日程外に予定された。参加者はデータ収集前にすべてのフィールドベースのテスト手順に慣れた。

ラマダン型断食を保護者の承認を得て自発的に実践した小児のみが断食条件に含まれた。いかなる参加者も、研究のために断食するよう研究者から指示または奨励されることはなかった。最終的な参加には保護者の書面による同意と、小児からの口頭／書面による同意が必要であった。

実験条件

参加者は、通常食とラマダン型断食の2つの栄養条件の下で同じテスト手順を完了した。ラマダン型断食条件では、参加者は02:30～03:00の間に完了する標準化された夜明け前の食事を摂取した。この食事は約2.0 g/kgの炭水化物、0.3 g/kgのタンパク質、0.25 g/kgの脂肪、および約7 mL/kgの水を提供した。その組成は、通常食条件で用いられた標準化された食事に可能な限り近づけて一致させられた。各参加者は03:00頃に食物と水の摂取を完了し、その後約17:00のテストまで両方を完全に断った。最後の食物および水分摂取からの正確な間隔は、個人の完了時刻がわずかに異なったため、別々に記録された。断食期間の遵守は、テスト前に小児と保護者の両方と口頭で確認された。データ収集はラマダンの暦月外に行われたが、この条件はラマダン断食の典型的な食物および水分断ちのパターンを再現した。

通常食条件では、参加者はテストの約3.5～4時間前に完了する標準化された運動前の食事を摂取した。この食事は約2.0 g/kgの炭水化物、0.3 g/kgのタンパク質、0.25 g/kgの脂肪を提供し、平均的な体重の参加者で約420～450 kcalに相当した。参加者はまた、食事とともに約7 mL/kgの水を摂取した。この食事は主に炭水化物ベースで、タンパク質は適度で、運動前の胃腸の快適さを促すために脂肪と食物繊維は比較的少なかった。同じ食品と体重に対する同じ量が各通常食条件のセッション前に提供され、食事の摂取は研究チームによって監督された。食事の完了からテストまでの間に追加のカロリーのある食品や飲料は許可されなかった。最終的な水分摂取はテストの約60分前に予定され、その後はそれ以上の食物や水分は摂取されなかった。参加者は、少なくとも24時間はカフェイン入り飲料、エナジードリンク、栄養補助食品を避け、毎回のテストセッションの48時間前には激しい運動、構造化されたトレーニング、競技活動を控えるよう指示された。

テスト手順

すべての参加者は、通常食条件とラマダン型断食条件の両方で同じテスト手順を完了した。テストは各条件につき2つの別々のセッションに編成された。最初のセッションには短時間のフィールドベースのパフォーマンステストが含まれ、2番目のセッションには間欠的持久力テストが含まれた。この構成は、ジャンプ、スプリント、方向転換テストからの残存疲労がYo-Yoテストのパフォーマンスに影響するのを防ぐために用いられた。

各Yo-Yoテストセッションの開始時に、参加者は簡単な健康チェックを完了し、絶食時間、最後の食事からの時間、最後の水分摂取からの時間を報告しました。参加者とその保護者は、子どもの通常の睡眠スケジュールを維持し、テスト前に少なくとも8時間の夜間睡眠の機会を提供するよう指示されました。前夜の就寝時刻、起床時刻、総睡眠時間は、保護者の支援を受けて記入する標準化された睡眠日誌に記録されました。睡眠時間は、報告された入眠時刻から最終覚醒時刻までの間隔として算出しました。安静時心拍数とテスト前の主観的疲労も、各条件のYo-Yoテスト当日にのみ記録しました。各テストセッションの前に、参加者は同じ調査員の監督のもとで標準化された10分間のウォームアップを完了しました。内容は、5分間の低強度ランニング、約2分間の下肢ダイナミックモビリティエクササイズ、および知覚される最大ランニング速度の約60%、75%、90%で行う3本の漸進的20mランでした。カウンタームーブメントジャンプテストの前には、参加者はさらに2本のサブマキシマルな練習ジャンプを行いました。ウォームアップ完了から最初の最大テストまでの間に3分間の受動的リカバリー期間を設けました。Yo-Yoセッションの前には、参加者はカウンタームーブメントジャンプの練習試行を除いた同じ一般ウォームアップを完了しました。同一のウォームアップ手順を両方の栄養条件で用いました。

間欠的持久力セッションでは、参加者は別のテスト日にYo-Yo間欠的リカバリーチルドレンズテストを実施しました。Yo-Yoテストの前には同じテスト前手順を適用しました。Yo-Yoテスト完了直後に、知覚される努力感を0～10スケールで記録しました。すべてのテストは、可能な限り同じ種類の表面で、同様のテスト条件下で実施しました。

測定

身体高、体重、体組成は、参加者のベースライン人体計測プロファイルを特徴づけるために、慣化訪問時に評価しました。身体高はポータブル身長計を用いて測定し、0.1 cm単位で記録しました。体重と体脂肪率はTanita MC-780MA生体電気インピーダンス分析装置（Tanita Corp., Tokyo, Japan）を用いて評価し、体格指数は体重を身長²で割って算出し、kg/m²で表しました。これらのベースライン人体計測に加えて、体重は条件比較のために、摂食条件とラマダン型絶食条件の両方で、Yo-Yoテスト当日のウォームアップ直前に、約17:00に別途測定しました。参加者は裸足で、各評価時に同じ種類の軽いスポーツウェアを着用しました。体重は0.1 kg単位で記録しました。同じ装置と同じ標準化手順を両条件で用いました。

安静時心拍数は、Yo-Yoテスト当日にHuawei Watch GT5（Huawei Technologies Co., Ltd., Shenzhen, China）を用いて記録しました。参加者は日陰のエリアで5分間静かに座位を保ち、沈黙を守り不必要な動きを避けるよう指示されました。安静時心拍数は、5分間の座位安静期間の終了時に得られた安定した値として記録しました。同じ装置を両条件で各参加者に用いました。測定は心電図検査ではなく消費者向けの腕装着型装置を用いて得られたため、安静時心拍数の所見は心血管系負荷のdefinitiveな指標ではなく、補助的な文脈情報として解釈しました。

Yo-Yoテストの前に、参加者は現在の主観的疲労を口頭で実施する0～10の数値評価スケールで評価しました。0は「まったく疲れていない」、10は「極度に疲れている」を表しました。採点直前に、調査員は年齢に適した言葉で両端の基準を説明し、各子どもがスケールを理解したことを確認しました。このスケールは、検証済みの診断器具としてではなく、知覚される疲労の簡便な文脈指標として用いました。Yo-Yoテスト直後に、知覚される努力感を子ども向けの0～10知覚努力スケールで記録しました。0は「とても楽」、10は「極度にきつい」を表しました。同じ標準化された口頭指示とスケールの基準を両条件で用いました。子ども特有の知覚努力スケールは、同程度の年齢の子どもにおける移動運動中の運動において許容可能な妥当性を示しています（24, 25）。

カウントームーブメントジャンプのパフォーマンスは、iOS 15.1を搭載したApple iPhone 12 ProにインストールされたMy Jump Labモバイルアプリケーション（リリース2.0）の滞空時間機能を用いて評価した。映像記録は240フレーム/秒で取得した。スマートフォンは参加者から約3.0 m、地上から0.75 mの高さに三脚で設置し、カメラは矢状面に対して垂直に配置した。視野は離地および着地の足部を途切れることなく可視化できるものとした。離地は両足が完全に地面から離れた最初のフレーム、着地は接地が再び成立した最初のフレームと定義した。滞空時間はアプリケーション内での手動フレーム選択によって判定し、そこから跳躍高を算出した。参加者は直立姿勢から開始し、自己選択による素早いカウントームーブメントを行った後、可能な限り高く垂直に跳躍した。最大努力の試技を60秒の受動的休憩を挟んで2回実施し、最も高い跳躍を分析に採用した（26, 27）。

直線スプリントパフォーマンスは30 m最大スプリントテストを用いて評価した。スプリント時間は電子フォトセルタイミングゲートシステム（Witty, Microgate Srl, Bolzano, Italy）を用いて測定した。タイミングゲートはスタートラインと30 mフィニッシュラインに設置し、フォトセルビームは地上から約1.0 mの高さに設定した。参加者は早期のトリガーを防ぐため、最初のタイミングゲートの0.5 m後方で静止したスプリットスタンスの開始姿勢をとった。参加者には最大限に加速し、フィニッシュラインを通過するまで最大努力でスプリントを続けるよう指示した。最大努力の試技を3分間の受動的休憩を挟んで2回実施し、最速のタイムを分析に採用した。すべてのセッションで同一のタイミングゲート配置とテスト設定を用いた。

方向転換パフォーマンスは標準イリノイアジリティテストを用いて評価した。コースは10 × 5 mのエリア内に設定し、標準的なイリノイ配置に準じて長軸方向に沿って3.3 m間隔で4つの中央コーンを配置した。完走時間は同一の電子フォトセルタイミングゲートシステム（Witty, Microgate Srl, Bolzano, Italy）を用いて測定した。タイミングゲートはスタート/フィニッシュラインに設置し、フォトセルビームは地上から約1.0 mの高さとした。参加者は規定のコースを可能な限り速く完走した。最大努力の試技を5分間の受動的休憩を挟んで2回実施し、最速のタイムを分析に採用した。コースの寸法、コーン位置、路面、タイミングゲート設定はセッション間で同一とした（28, 29）。

間欠的持久力パフォーマンスは、standardized audio-paced protocolに従い、同一の人工芝面上でYo-Yo Intermittent Recovery Level 1 Children's Testを用いて評価した。参加者は漸進的に増加する速度で2 × 20 mのシャトルランを繰り返し、連続するランニング試行の間に2 × 2.5 mの回復シャトルからなる10秒のアクティブリカバリーを行った。走速度は標準化された音声信号によって制御した。テストは、参加者が規定時間内に指定ラインに到達できなかった場合が2回に達した時点、または疲労困憊により自発的に中止した時点で終了した。終了前に完走した総距離をメートルで記録した。本プロトコルは同年代のサッカー訓練を受けた児童において高い再テスト信頼性が示されている(21, 30)。

統制変数と安全手順

条件別の絶食時間、最終食事からの時間、最終水分摂取からの時間は、間欠的持久力の結果の解釈を支援するため、各条件のYo-Yoテスト実施日に記録した。睡眠時間、安静時心拍数、テスト前の主観的疲労も同様に、Yo-Yoテスト実施日にのみ収集した。

すべてのテストセッションは、同等の環境条件下で同一の人工芝サッカー場において実施した。気温と相対湿度は、各セッション直前にテストエリアに隣接して設置した携帯型デジタル温湿度計を用いて測定した。気温は20～23度Cの範囲であった。テストは両条件ともほぼ同じ時刻(17:00 +/- 30分)に実施した。連続する実験セッションの間隔は最低72時間、最大96時間とした。参加者は各セッション前の48時間以内に、組織化されたサッカー練習、競技試合、または高強度運動を行わなかった。

参加者の安全は、すべてのテスト手順を通じて監視されました。各セッションの前に簡単な健康チェックが実施され、参加者が病気、けが、めまい、異常な疲労、または運動関連のリスクを高める可能性のある不快感を報告した場合、テストは延期または中止されました。テスト中、参加者はいつでも中止することが許されていました。参加者がめまい、吐き気、過度の疲労、不快感、または継続する意思がないことを報告した場合、テストは直ちに終了されました。研究スタッフはセッションを通じて立ち会い、手順を監督し、参加者の安全を確保しました。

統計解析

データは簡易統計プログラム（KIP；バージョン1.0）（31）を用いて分析されました。記述データは平均 ± 標準偏差で示されています。正規性は、参加者内差スコアについてShapiro to Wilk検定を用いて評価されました。正規分布した対応のある結果は、両側対応サンプルt検定を用いて比較されました。テスト前の主観的疲労、Yo-Yo後知覚運動強度、および睡眠時間は、対応のある差スコアが正規性の仮定を満たさなかったため、両側Wilcoxon符号順位検定を用いて分析されました。対応のある平均差は、一貫して絶食時から摂食時を引いた値として計算されました。正規分布した結果については、95%信頼区間がt分布を用いて計算されました。非正規分布した結果については、200,000回のリサンプリングに基づくバイアス補正および加速ブートストラップ95%信頼区間が報告されました。統計的有意性は $p < 0.05$ で認められました。Yo-Yo間欠的回復児童テストの距離は主要アウトカムとして事前に指定され、残りのすべての変数は副次アウトカムでした。事前に指定された主要アウトカムには多重性の調整は適用されませんでした。副次の知見は、統計的有意性のみではなく、効果推定値と信頼区間に重点を置いて解釈されました。効果量は、バイアス補正された標準化対応差であるHedgesのgとして、 $J(df) \times [\text{対応差の平均} / \text{対応差の標準偏差}]$ を用いて計算され、全体を通じて同じ絶食時から摂食時を引く符号の慣例が用いられました（32）。

結果

記述統計と摂食条件およびラマダン型絶食条件の比較を表1に示します。カウントームーブメントジャンプ高、30mスプリント時間、またはイリノイ敏捷性テスト時間について、条件間に統計的に有意な差は検出されませんでした。

Yo-Yo間欠的回復児童テストの距離は、ラマダン型絶食条件で摂食条件よりも有意に低くなりました（表1）。

安静時心拍数、テスト前の主観的疲労、およびYo-Yo後知覚運動強度は、ラマダン型絶食条件で摂食条件よりも有意に高くなりました（表1）。

睡眠時間と体重は、ラマダン型絶食条件で摂食条件よりも有意に低くなりました（表1）。環境温度は条件間で同程度でした（摂食：21.6 ± 1.4度C；絶食：21.7 ± 1.5度C）。絶食条件では、平均食物断念時間は14.2 ± 0.4時間であり、最後の水分摂取からの平均時間は13.9 ± 0.4時間でした。摂食条件では、標準化された食事の完了からテストまでの平均間隔は3.7 ± 0.2時間であり、最終の水分摂取はテストの1.0 ± 0.1時間前でした。

図1は、4つのフィールドベースのパフォーマンスアウトカムについての対応のある個々の観察を示しています。個々の軌跡は、カウントームーブメントジャンプ、30mスプリント、およびイリノイ敏捷性パフォーマンスにおける参加者内変化が比較的小さく変動することを示す一方、Yo-Yo距離はラマダン型絶食条件で概して減少しました。

考察

本研究は、10～11歳の男子ユースサッカー選手において、フィールドベースの身体パフォーマンス、生理学および知覚的反応、睡眠時間、および体重を摂食条件とラマダン型絶食条件の間で比較しました。主な知見は、カウタームーブメントジャンプ高、30mスプリント時間、およびイリノイ敏捷性テスト時間は条件間で有意に異ならなかった一方、Yo-Yo間欠的回復児童テスト距離はラマダン型絶食条件で有意に低かったことです。さらに、安静時心拍数、テスト前の主観的疲労、およびYo-Yo後知覚運動強度は絶食条件で有意に高く、睡眠時間と体重は有意に低くなりました。全体として、これらの知見は、ラマダン型絶食条件が領域特異的な反応と関連しており、最も明らかなパフォーマンス差は孤立した短時間パフォーマンス課題ではなく間欠的持久力で観察されたことを示唆しています。

カウタームーブメントジャンプ、30mスプリント、イリノイアジリティテストのパフォーマンスにおいて、条件間で統計的に有意な差は検出されなかった。しかし、これらの知見は、短時間のパフォーマンスが影響を受けなかった、あるいは維持されたという証拠として解釈されるべきではない。なぜなら、このサンプルは小から中等度の差を検出するための精度が限られているからである。この知見は、ラマダン断食がサッカー選手の短時間の最大パフォーマンス指標（垂直跳び、スプリント、最大随意収縮、握力、アジリティパフォーマンスを含む）を一貫して損なうわけではないと報告したこれまでのレビューと一致している（33）。同様に、メタ分析のエビデンスは、ジャンプ高や筋力関連の指標は、反復スプリントやより長時間の運動課題に比べて、ラマダン断食の影響を受けにくい傾向があることを示唆している（1）。もっともな説明として、これらのテストは短時間の、単発努力またはほぼ単発努力の課題であり、主に神経筋協調、急速な力の発揮、即時のエネルギー供給に依存していることが挙げられる。したがって、約14時間の飲食断ちの後、本テスト状況ではカウタームーブメントジャンプ、スプリント、方向転換パフォーマンスに統計的に有意な低下は検出されなかった。しかし、この解釈は現在のテスト状況に限定されるべきである。なぜなら、断食に関連する反応は、年齢、トレーニング状況、テスト時刻、睡眠時間、水分状態、運動プロトコルの累積的な負荷によって異なる可能性があるからである。

ラマダン型断食条件におけるYo-Yo間欠的回復テスト（児童用）の距離の有意な低下は、本研究で観察された主要なパフォーマンス差であった。この知見は、ラマダン間欠的断食が高強度または間欠的走行パフォーマンスの低下と関連する可能性があり、特に飲食を再開する前の午後遅くや夜間にテストが行われる場合にそうであることを示したサッカー選手におけるこれまでのエビデンスと一致している（34）。ジャンプやスプリントのような単発努力課題とは異なり、Yo-Yoパフォーマンスは、反復的なシャトルランニング、短い回復時間、持続的なペース配分、蓄積する生理学的・知覚的負担への耐性を必要とする。考えられる説明として、長時間の食事断ちが炭水化物の利用可能性を低下させた一方で、反復する高強度シャトルランニングが内在性炭水化物貯蔵への依存を漸進的に高めた可能性がある。血糖値の低下やグリコーゲン利用可能性の低下は、反復努力を持続し、短いインターバル中に回復する能力を損なう可能性がある。血糖値も筋グリコーゲンも測定されていないため、この説明は仮説にとどまる。基質代謝の発達上の違いも児童では考慮されるべきである（10、11、35）。したがって、断食条件で観察されたより低いYo-Yo距離は、間欠的持久性パフォーマンスが、反復する高強度走行と長時間の食事断ちの複合的な要求に対してより高い感受性を示すことを反映している可能性がある。この解釈は、ラマダン型断食が、外部負荷と神経筋パフォーマンスが維持された場合でも、同程度の高強度間欠的サッカー運動中の内的生理学的・知覚的負荷を高める可能性があることを示した最近の研究によっても支持されている（8）。この文脈において、本研究の知見は、児童サッカー選手ではラマダン型断食下で、間欠的持久性パフォーマンスが孤立した短時間パフォーマンス課題よりも影響を受けやすい可能性を示唆している。

ラマダン型断食条件で観察されたより高い安静時心拍数、テスト前の主観的疲労、およびYo-Yoテスト後の知覚的運動強度は、間欠的持久力パフォーマンスの低下を解釈するための追加の文脈を提供するものです。これらの知見は、ラマダン型断食条件において知覚される負担がより大きいことを支持しています。しかしながら、Yo-Yoテスト中の心拍数が記録されておらず、利用可能な心血管指標が安静時心拍数に限定されていたため、生理学的負担がより大きいという証拠は限定的です。この解釈は、ラマダン型断食が、外部負荷が同程度であっても心拍数反応やセッション知覚的運動強度が高くなることに反映されるように、同程度の高強度間欠的サッカー運動中の内的生理学的・知覚的負荷を増加させ得ることを示した最近の知見と一致しています（8）。本研究では、Yo-Yoテスト後の知覚的運動強度が高かったことは、持久力ベースの課題が断食条件でより負担が大きいと感じられたことを示唆する可能性があり、反復する高強度ランニングへの耐性の低下に寄与した可能性があります。しかしながら、直接的な生理学的メカニズムは評価されていないため、この説明は慎重に保つべきです。さらに、安静時心拍数は心電図ベースまたはチェストストラップ式のシステムではなく、手首装着型モニターを用いて測定されたため、この生理学的知見は心血管負担の決定的な指標ではなく、補助的な文脈指標として解釈すべきです。

ラマダン型断食条件で観察された睡眠時間の短縮は、より高い主観的疲労およびYo-Yoテスト後の知覚的運動強度を解釈するための重要な文脈要因を提供するものです。アスリート集団を対象とした先行研究では、ラマダン断食が睡眠覚醒パターンを変化させ得ることが示されており、睡眠時間の短縮、入眠の遅延、睡眠の質の低下、日中の眠気の増加、不眠症状の増悪が含まれます(3, 36)。同様の知見は青年期アスリートにおいても報告されており、ラマダン断食は睡眠関連指標を悪化させた一方で、短時間の体力テストは比較的安定していたとされています(37)。したがって、睡眠は本研究の主要評価項目ではなかったものの、断食条件での睡眠時間の短縮は、Yo-Yoテスト中のより高い知覚的疲労およびより大きな運動負担に寄与した可能性があります。断食条件では体重も低く、これはアスリートにおいてラマダン断食中に体重および体組成関連指標が減少し得ることを示した先行知見と一致しています(2)。しかしながら、尿比重、尿浸透圧、血漿浸透圧、または血液ベースの水分指標などの直接的な水分状態マーカーは評価されていないため、断食条件で観察された体重の低下は脱水の直接的な証拠として解釈すべきではありません。

実践的な観点から、今回の知見は、保護者の承認を得て自発的にラマダン型の断食を行う児童サッカー選手において、コーチや実践者が間欠的持久力指向の活動を慎重に計画し、モニタリングすべきであることを示唆しています。本研究では、ペアでの観察により、短時間のアウトカムには小さく変動のある変化が示された一方、Yo-Yo距離はラマダン型断食条件で平均29.3 m（約4.8%）減少しました。この差の実践的な重要性は、特定の児童用Yo-Yoプロトコルについて報告されている再現性、典型的誤差、または最小検出可能変化と照らし合わせて解釈する必要があります。Castagnaら（2019）は、Yo-Yo間欠性回復レベル1児童用テストについて優れた相対的信頼性（ICC = 0.94）と5.1%の典型的誤差を報告しており（30）、一方Póvoasら（2016）は9～11歳のフットボール選手において11.1%（95% CI: 9.0～14.7%）の典型的誤差を報告しています（21）。観察された4.8%の平均減少は、報告されているどちらの典型的誤差の推定値よりも小さかったため、ペア比較が統計的に有意であったにもかかわらず、その実践的な大きさは慎重に解釈すべきです。このパターンは、フットボール選手におけるエビデンスと一致しており、ラマダン断食中のパフォーマンス低下は、食事と水分摂取が再開される前の午後遅くや夜間のテスト時、および高強度運動中により多く観察されることが示されています（34）。したがって、児童が断食している場合、負荷の高い間欠的ランニングのセッションでは、知覚される疲労、主観的運動強度、睡眠時間、回復状態をより注意深くモニタリングする必要があるかもしれません。これまでのレビューでも、エネルギーと主要栄養素の摂取、トレーニング負荷、体組成、睡眠時間、睡眠の質を維持することが、ラマダン断食中の大幅なパフォーマンス低下の可能性を減らすかもしれないと示唆されています（38）。さらに、睡眠の機会を最適化するなどの回復指向の戦略が有用である可能性があり、短い仮眠の機会がラマダンに関連するテスト状況での身体的および認知的パフォーマンスを改善することが示されています（39）。重要なことに、これらの推奨は、すでに保護者の承認を得て自発的に断食している児童にのみ当てはまり、スポーツ、トレーニング、または研究目的で児童に断食を勧めるものとして解釈されるべきではありません。

本研究には、知見を解釈する際に考慮すべきいくつかの強みと限界があります。主要な強みは被験者内デザインであり、同じ参加者が摂食条件とラマダン型断食条件の両方を完了しました。このデザインは個人間変動の潜在的な影響を減らし、条件間のパフォーマンス反応をより直接的に比較することを可能にしました。もう一つの強みは、テストが条件間で同様の時刻に実施されたことであり、日内変動の潜在的な影響を最小限に抑えるのに役立ちました。さらに、短時間のパフォーマンステストは、残存疲労が間欠的持久力パフォーマンスに及ぼす可能性のある影響を減らすため、Yo-Yo間欠性回復児童用テストとは分けて実施されました。本研究はまた、ラマダン型断食に関するフィールドベースのエビデンスが依然として限られている、実践的に関連性の高い特定の育成年代のユースサッカー選手に焦点を当てました。

いくつかの限界を考慮すべきです。第一に、最終的なサンプルは10～11歳の男子サッカー選手15名のみで構成され、修正された両側検出力計算で必要とされたサンプルサイズに達しておらず、統計的精度と一般化可能性が制限されています。第二に、断食条件はラマダン全月にわたる反復的な断食ではなく、急性のラマダン型断食モデルを表していました。第三に、睡眠時間は断食条件で有意に短かったため、条件は食事と水分の利用可能性だけでなく睡眠においても異なっており、観察された差を断食だけに帰することはできません。第四に、水分状態は尿比重、尿浸透圧、または血漿浸透圧などの直接的な指標を用いて評価されなかったため、断食条件での低い体重を脱水の直接的な証拠として解釈すべきではありません。第五に、運動中の心拍数はYo-Yoテスト中に記録されておらず、安静時心拍数は市販の腕装着型デバイスを用いて測定されました。第六に、生物学的成熟度は評価されておらず、代謝および身体パフォーマンスにおける成熟に関連する差を考慮することができませんでした。最後に、被験者内デザインは個人間変動を減らしましたが、分析は両方の栄養条件を完了した児童に限定されており、断食プロトコルを完了する意欲に関連する選択バイアスを排除することはできません。

結論

本研究では、10～11歳の男子ユースサッカー選手を対象に、断食あり条件とラマダン型断食条件の間で、カウタームーブメントジャンプ、30mスプリント、イリノイアジリティのパフォーマンスに統計的に有意な差は認められなかった。しかしながら、Yo-Yo間欠性回復 Children's Test で評価された間欠性持久力パフォーマンスは、断食条件で有意に低かった。断食条件ではまた、安静時心拍数が高く、テスト前の主観的疲労が大きく、Yo-Yo後知覚運動負荷が高く、睡眠時間が短く、体重が低かった。これらの知見は、ラマダン型断食条件が間欠性持久力パフォーマンスの低下および知覚的負担の増大と関連していた一方で、子どものサッカー選手における単独の短時間パフォーマンス課題では統計的に有意な差は認められなかったことを示している。したがって、コーチや実践者は、保護者の承認を得て自発的に断食する子どもに対して、間欠性持久力指向の活動を計画する際、疲労、知覚運動負荷、睡眠、回復を注意深くモニタリングすべきである。

Yüksel et al., *Frontiers in Sports and Active Living*, 2026, doi:10.3389/fspor.2026.1943164.
Published under CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

出典: [Frontiers in Sports and Active Living](#) ・ 英語から翻訳 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

16

研究

U7からU15

保護者報告による外傷性歯牙損傷の既往とポーランド中部の小児歯科患者における現在のスポーツ参加：横断研究

指導者へのポイント 選手の保護者からマウスガードについて聞かれたら、スポーツをする子どもの報告された歯の外傷がどれくらい一般的かを示す数字になります。ただし、自分のチームでのリスクは分かりません。

抄録

背景： 外傷性歯牙損傷（TDI）は、小児および青少年において最も一般的な口腔健康問題の一つであり、生活の質および長期的な口腔健康アウトカムに重大な影響を及ぼす可能性があります。スポーツ活動への参加は歯牙外傷の重要なリスク因子として特定されていますが、ポーランドの小児集団に関する疫学データは依然として限られています。**目的：** 本研究の目的は、マゾフシェ県の大学小児歯科クリニックを受診した児童において、保護者が申告した外傷性歯牙損傷の割合と特徴を評価し、保護者が申告した歯牙外傷歴、現在のスポーツ参加状況、および選択された人口統計学的特徴との関連を評価することでした。**材料と方法：** ワルシャワ医科大学小児歯科学教室を受診した7～15歳の児童の保護者および法定後見人を対象に、質問票を用いた横断研究を実施しました。参加者は2023年から2025年の定期歯科受診時に便宜抽出法を用いて募集しました。質問票には人口統計学的特徴、現在のスポーツ参加状況、および児童の外傷性歯牙損傷歴に関する項目が含まれていました。統計解析にはカイ二乗検定、フィッシャーの正確検定、マン・ホイットニーU検定、およびロジスティック回帰分析を含めました。**結果：** 合計735件の質問票を解析に含めました。外傷性歯牙損傷は42.9%の児童で報告されました。TDI歴は男子で47.7%、女子で37.3%に報告されました（ $p=0.006$ ）。歯牙外傷歴の申告は、現在スポーツに参加している児童のほうが非参加児童よりも多くみられました（49.7% 対 31.3%、 $p<0.001$ ）。サッカーへの参加は、TDI申告の発生率が高いことと関連していました。農村部在住および保護者の教育水準が低いことも、TDI申告の発生率が高いことと関連していました。適合したロジスティック回帰モデルでは、現在のスポーツ参加はTDI歴申告の高いオッズと関連していました（OR = 2.33、95% CI : 1.69～3.21）。**結論：** 外傷性歯牙損傷歴は、マゾフシェ県の大学小児歯科クリニックを受診した児童において頻繁に報告され、スポーツ参加および選択された人口統計学的特徴と関連していました。クリニックベースの便宜抽出のため、これらの知見はポーランド中央部の児童における集団レベルの有病率推定値として解釈されるべきではありません。

1. はじめに

外傷性歯牙損傷（TDI）は、世界中の小児および青少年における重要な公衆衛生上の問題です。高い有病率、長期的合併症の可能性、および生活の質への影響により、TDIは小児歯科学における主要な口腔健康課題の一つと考えられています。歯牙外傷は、疼痛、審美障害、機能障害、心理的影響、および相当な治療費をもたらす可能性があり、特に永久歯が罹患した場合に顕著です[1,2]。

小児におけるTDIの有病率は、年齢、診断基準、社会経済的状況、および研究手法に応じて、国や集団間でかなり異なります。Petti Sらが実施した世界的なメタアナリシスによると、外傷性歯牙損傷は世界中で永久歯の約15%、乳歯のほぼ23%に影響を及ぼしており、推定10億人が生涯に歯牙外傷を経験しているとされています[3]。疫学研究では、学齢期の児童において20%から40%の範囲の有病率が報告されています[4,5]。ポーランドでは、利用可能な研究も小児集団における歯牙外傷の高頻度を示しており、予防戦略と一般の意識向上の必要性を強調しています[6]。

小児は、高い身体活動レベル、発達途上の運動協調性、および組織化されたスポーツやレクリエーション活動への参加の増加により、歯牙外傷に対して特に脆弱です。ウィーン大学歯科クリニックにおける永久歯の外傷性損傷に関する3年間の後ろ向き研究では、骨折が最も一般的な損傷タイプであり、罹患歯の53%を占めていました[7]。多数の研究により、男子は女子よりも外傷性歯牙損傷を頻繁に経験することが示されています。例えば、Duaらは、TDI症例のうち男性が63.2%を占め、女性では36.4%であったと報告しています[8]。この差異は、男子におけるコンタクトスポーツへの参加の多さとリスクを取る行動の多さと関連づけられています[9]。

転倒は、子どもたちにおける外傷性歯牙損傷の最も一般的な原因と考えられています。Patnanaらは、転倒が小児の乳歯における全TDIsの約59.3%を占めていたことを示し、一方Duaらは、遊戯中の転倒が損傷の37.5%を占めたと報告しました[8,10]。その他の一般的な原因には、スポーツ関連の事故、自転車事故、遊具での負傷、衝突、対人暴力が含まれます[11]。外傷の種類と病因は、年齢、性別、環境条件によってしばしば異なります。

スポーツへの参加は、TDIsの重要なリスク因子として特定されています。これまでの研究では、組織的なスポーツに参加している子どもは、非運動選手と比較して歯牙外傷を負う可能性が有意に高く、特にマウスガードなどの防護装備が日常的に使用されていない場合にその傾向が強いことが示されています[12,13]。サッカー、バスケットボール、武道、ホッケー、サイクリングなどのスポーツは、特に歯牙損傷のリスク増加と関連付けられています[14]。Olczak-Kowalczykらは、ポーランドの青少年における外傷性歯牙損傷の約4件に1件がスポーツ活動に関連していたと報告しました[15]。

上顎永久切歯は、その前方の位置と転倒や衝突時の露出増加のため、外傷性損傷で最も頻繁に罹患する歯です。Duaらは、上顎中切歯が損傷歯全体の約43.8%を占めたことを明らかにしました[8]。最も一般的に報告される外傷の形態には、非複雑性歯冠破折、震盪および亜脱臼損傷、脱臼損傷が含まれます[16]。乳歯列では、支持組織の解剖学的特徴と歯根形成の不完全さのため、脱臼損傷が多くみられます[17]。

いくつかの人口統計学的、社会経済学的、解剖学的因子が外傷性歯牙損傷の発生と関連付けられています。素因となる咬合特性には、過大なオーバージェット、不十分な口唇被覆、特定の形態の不正咬合が含まれ、これらは上顎前歯が直接的衝撃に曝される可能性を高めることがあります[18,19]。さらに、歯牙外傷の救急管理に関する保護者の知識は、多くの集団において依然として不十分です。損傷した歯の予後は、損傷の種類と重症度、歯根の発育段階、および適切な治療までの経過時間に依存します。治療の遅延または欠如は、歯髄壊死、感染、歯根吸収、後継永久歯の発育障害、歯の喪失、審美面や機能面の不良な転帰などの合併症を引き起こす可能性があります。したがって、特に歯の転位や完全脱臼を伴う症例では、直ちの専門的評価と適切な管理が長期的な転帰を改善し、合併症を減少させるために不可欠です[20]。

外傷性歯牙損傷に関するエビデンスは増えつつあるものの、中央ポーランドの子どもたちにおけるTDIsに関する疫学データは依然として限られています。さらに、ポーランドの小児集団において、TDIsの有病率、スポーツ参加、人口統計学的リスク因子を同時に評価した研究は比較的少ないです。

したがって、本研究の目的は、マゾフシェ県の大学小児歯科クリニックに通院する学齢期の子どもにおいて、保護者が報告した外傷性歯牙損傷の割合と特徴を評価し、保護者が報告した歯牙外傷歴、現在のスポーツ参加、および選択された人口統計学的特性との関連を評価することでした。

2. Materials and Methods

ワルシャワ医科大学小児歯科学講座に通院する学齢期の子どもの保護者および法定後見人を対象に、横断的質問票調査を実施しました。データは2023年から2025年の定期歯科受診時に収集しました。

参加者は、この大学小児歯科クリニックに通院する患者から便宜サンプリングを用いて募集しました。対象となる子どもは7～15歳で、小学校に通学し、マゾフシェ県に居住していました。サンプルには都市部および農村部の子ども、ならびに異なる規模の地域社会の子どもが含まれました。しかし、参加者は母集団ベースの無作為抽出ではなく単一の大学歯科センターで募集されたため、このサンプルはマゾフシェ県または中央ポーランドに居住するすべての子どもの代表とみなすべきではありません。

7～15歳で小学校に通う子どもの保護者または法定後見人が参加対象でした。組み入れ基準は、指定された年齢範囲の子どもの養育者であること、インフォームドコンセントを提供すること、および本研究の質問票を完了することでした。欠損回答が10%を超える質問票は、以降の分析から除外しました。

配布した786件のアンケートのうち、735件が事前に定めた完全性基準を満たし、分析に含められた。回答の欠損が10%を超えるアンケートは除外したため、選択された変数には項目単位の欠損データが限定的に残っていた。

データ収集の前に、ポーランド統計局が報告したマゾフシェ県在住の小学生の概数に基づき、信頼水準95%、誤差範囲5%を用いて、最小目標サンプルサイズを384名と推定した。最終的なサンプルは735名であった。この計算は実用的なリクルート目標を設定するために用いたものであり、参加者は単一の臨床施設で便宜的サンプリングにより選ばれたため、計算上のサンプルサイズを超えたからといって母集団の代表性が確立されるわけでも、選択バイアスの可能性が排除されるわけでもない。

データは、外傷性歯牙損傷（TDI）に関する既発表の調査に基づいて本研究のために独自に作成した、構造化された自記式アンケートを用いて収集した。

アンケートは、以下の項目を扱うセクションで構成されていた。

- 保護者と子どもの人口統計学的特徴
- 外傷性歯牙損傷の既往と特徴
- 義務教育の体育の授業以外でのスポーツ参加と、子どもが行っているスポーツの種類
- 歯牙外傷の状況と対応

アンケートには、外傷性歯牙損傷の発生、場所、種類、および受傷後に行った応急処置に関する単一選択式および複数選択式の質問が含まれていた。

本データ収集の前に、アンケートの予備的評価を行った。内容の関連性、明確さ、臨床的重要性は、小児歯科および公衆衛生の専門家2名によって評価された。その後、質問と回答選択肢の理解しやすさを評価するため、15名の保護者を対象に認知的プレテストを実施した。専門家の評価はすべて肯定的であり、関連性、明確さ、臨床的重要性についてI-CVIおよびS-CVI/Aveの値は1.00であった。認知的プレテストで得られた明確さの平均評価は、4点尺度で3.23であった。専門家と参加者の数が少なかったため、この過程は包括的な心理測定学的検証ではなく、予備的な内容評価および認知的プレテストとみなした。

アンケートは、小児歯科部での定期歯科受診時に保護者および法定代理人に配布した。研究への参加は任意かつ匿名であった。回答者はその場でアンケートに独立して記入し、訓練を受けた研究スタッフが必要に応じて説明を提供できるよう待機していた。

収集したすべてのデータは、参加者の秘密保持を確保するため、統計解析の前に匿名化した。

主要評価項目は、保護者が報告した外傷性歯牙損傷の既往がある子どもの割合と、報告された損傷の特徴であった。副次評価項目には、TDIと人口統計学的変数およびスポーツ参加との関連の評価が含まれた。

統計解析はIBM SPSS Statistics version 25を用いて行った。すべての変数について記述統計量を算出した。連続変数は平均と標準偏差（SD）で表し、カテゴリカル変数は度数と割合で示した。

カテゴリカル変数間の関連は、カイ二乗（ χ^2 ）検定または適切な場合はフィッシャーの正確検定を用いて評価した。順序変数を含む比較にはマン・ホイットニーU検定を適用した。さらに、外傷性歯牙損傷の報告既往に関連する変数を評価するため、ロジスティック回帰分析を行った。 p 値0.05未満を統計学的に有意とみなした。

研究プロトコルはワルシャワ医科大学の生命倫理委員会によって承認された（承認番号AKBE/122/2022）。すべての手順はヘルシンキ宣言の倫理原則に従って実施した。研究への登録前に、すべての参加者からインフォームドコンセントを得た。

3. 結果

3.1. 研究対象集団

合計735件のアンケートを最終分析に含めた。研究グループは7～15歳の子ども735名で構成され、平均年齢は10.60 ± 2.38歳であった。そのうち女子は335名（45.6%）、男子は398名（54.1%）であり、性別データは2名（0.3%）で欠損していた。参加者のほとんどは7～12歳（74.7%）であり、25.3%は13～15歳であった。

アンケートの大多数は母親または女性の法定代理人が記入した（62.2%）。回答者の半数以上が高等教育（57.3%）で、36.6%が中等教育、5.6%が初等教育であった。クリニックを受診した参加者は、村やさまざまな人口規模の都市を含む農村部と都市部の両方に居住していた。研究対象集団の人口統計学的特徴を表1に示す。

3.2. スポーツ参加

スポーツ活動への定期的な参加は子どもの62.4%で報告され、37.4%は組織的なスポーツに参加していませんでした。最も頻繁に行われていた種目は水泳（15.9%）、サッカー（15.0%）、武道（12.2%）、アクロバット・体操・ダンス（8.6%）でした。その他に報告されたスポーツには、バレーボール、バスケットボール、サイクリング、陸上競技、テニス・卓球、乗馬、ハンドボール、ジムトレーニングが含まれていました。子どもの現在のスポーツ参加の特徴を表2に示します。

3.3. 外傷性歯牙損傷の報告歴と特徴

外傷性歯牙損傷の既往は315人の子どもで報告され、調査サンプルの42.9%に相当しました。損傷を受けた子どものほとんどは歯牙外傷を一度だけ経験しており（68.9%）、一方で反復した損傷は29.2%の症例で報告されました。

外傷歴のある子どもの57.8%では乳歯が影響を受けていました。永久歯では、上顎切歯が最も多く損傷を受けた歯（31.4%）であり、続いて下顎切歯（7.0%）でした。

最も頻度の高い受傷場所は家庭環境（50.5%）で、続いて遊び場やスポーツ場（36.2%）、学校（18.1%）でした。道路に関連する損傷は外傷性事象の10.5%を占めました。

損傷の種類に関しては、歯冠破折が最も頻繁に報告された損傷（34.9%）で、続いて歯牙震盪や亜脱臼の損傷（29.2%）でした。埋伏性脱臼は10.2%の症例で報告され、歯根破折と歯牙脱離はそれぞれ損傷の7.6%と7.3%を占めました。

回答者の約半数（50.5%）は、受傷後数時間以内に応急処置が行われたと報告しました。その後、子どもの59.4%が外傷後に歯科医を受診し、60.6%が受傷後に定期的な歯科フォローアップの予約に通いました。外傷性歯牙損傷の報告された特徴、状況、管理を表3にまとめます。

外傷性歯牙損傷と子どもおよびその両親の人口統計学的特徴との関連は、性別と年齢群の比較には χ^2 検定を用いて、両親の教育レベルと居住地にはMann to Whitney U検定を適用して分析しました。

性別と外傷性歯牙損傷の報告歴との間には統計的に有意な関連が観察されました。外傷性歯牙損傷の既往が報告された子どもの割合は、女子よりも男子で高くなっていました（47.7% 対 37.3%、 $\chi^2 = 8.07$ 、 $p = 0.006$ ）。しかし、CramerのV係数を用いて評価した観察された効果量は低いものでした。

年齢群と外傷性歯牙損傷の発生との間には統計的に有意な差は認められませんでした（ $p = 0.732$ ）。

両親の教育レベルは、外傷性歯牙損傷の報告歴と有意に関連していました。外傷性歯牙損傷の既往が報告された子どもの割合は、両親が初等教育の子どもで最も高く（61.0%）、両親が高等教育の子どもで最も低くなっていました（36.3%）（ $p < 0.001$ ）。同様に、外傷性歯牙損傷は、より大きな都市部の子どもと比較して、農村地域やより小さな居住地に住む子どもでより頻繁に発生していました（ $p = 0.013$ ）。両親の教育レベルと居住地の両方について、r係数を用いて評価した効果量は低いものでした。

全体として、男子であること、両親の教育レベルが低いこと、農村部の居住が、調査サンプルにおいて両親から報告された外傷性歯牙損傷の既往の高い発生と関連していました。外傷性歯牙損傷の報告歴と子どもおよびその両親の人口統計学的特徴との関連を表4に示します。

外傷性歯牙損傷の既往が報告された子どもの割合は、両方の年齢群で女子よりも男子で高くなっていました。性別による差は、7～12歳の年少児でより顕著であり（47.9% 対 35.7%）、一方13～15歳の思春期では割合がより同程度でした（図1）。

3.4. 外傷性歯牙損傷とスポーツ参加との関連

スポーツ参加と外傷性歯牙損傷の発生との関係も評価しました。変数の分布と統計的仮定の充足に応じて、カイ二乗検定またはFisherの正確検定を実施しました。分析した13のスポーツカテゴリーにわたる多重検定を考慮するため、すべての p 値にHochbergの補正を適用しました。

外傷性歯牙損傷の報告歴は、現在スポーツに参加していないと報告した子どもよりも、現在スポーツに参加している子どもの方が一般的でした（49.7% 対 31.3%、 $\chi^2 = 23.79$ 、 $p < 0.001$ ）。観察された効果量は低いものでした（ $V = 0.18$ ）。個々のスポーツ種目の中では、サッカーが外傷性歯牙損傷の既往が報告された子どもの割合の高さと有意に関連していました。外傷性歯牙損傷の既往は、サッカーをする子どもの61.8%で報告されたのに対し、サッカーをしない子どもでは45.8%でした（ $\chi^2 = 8.54$ 、 $p = 0.003$ 、 $padj = 0.036$ ）。

一方、アクロバット、体操、ダンスへの参加は、報告されたTDI（歯の外傷）歴を持つ子どもの割合が低いことと関連していた（36.5% 対 51.8%、 $\chi^2 = 5.06$ 、 $p = 0.024$ ）。しかし、この結果はHochbergの補正を適用した後には偶然にも非有意となった（ $padj = 0.264$ ）。したがって、これは今後の研究で検討されるべき探索的な結果としてのみ解釈されるべきである。同様に、テニスや卓球に参加している子どもは、参加していない子どもと比較して、報告された外傷歴を持つ割合が有意に低かった（9.1% 対 51.7%、 $\chi^2 = 15.22$ 、 $p < 0.001$ 、 $padj = 0.001$ ）。

歯の外傷性損傷と、バスケットボール、バレーボール、水泳、武道、陸上競技、サイクリング、ハンドボール、乗馬、ジムトレーニング、その他のスポーツ種目への参加との間には、統計的に有意な関連は見られなかった。報告された歯の外傷性損傷歴と現在のスポーツ参加との関連を表5に示す。

報告された歯の外傷性損傷歴の予測因子を特定するため、変数選択にWald基準を用いた前向き段階的ロジスティック回帰分析を行った。候補となる予測因子は、子どもの年齢（7～12歳/13～15歳）、性別（女性/男性）、親の教育レベル（3つの二分変数：基礎/中等教育レベルおよび高等教育レベルを有する/有さない）、居住地（5つの二分変数：農村/人口5万人未満の都市/人口5万～20万人の都市/人口20万～50万人の都市/人口50万人超の都市に居住する/しない）、および現在のスポーツ参加（あり/なし）であった。独立変数は、Wald統計量の有意性に基づいて順次モデルに投入された。

最終的な回帰モデルには3つの変数が含まれた：スポーツ活動への参加、農村部の居住地、および親の高い教育レベルである。モデルは統計的に有意であり ($\chi^2(3) = 48.71$ 、 $p < 0.001$)、CoxおよびSnellのR²によると分散の6.4%を、NagelkerkeのR²によると8.6%を説明した。その他の変数（子どもの年齢や性別など）は、モデルの適合度を統計的に有意に改善しなかったため、モデルに含まれなかった。モデルは全症例の65.7%を正しく分類し、これは外傷なし症例の78.5%および外傷あり症例の48.7%を含む。

適合したモデルに含まれる変数のうち、現在のスポーツ参加は報告されたTDI歴との推定関連が最も大きかった ($OR = 2.33$ 、95% CI : 1.69~3.21、 $p < 0.001$)。農村部の居住地もまた、報告されたTDI歴の高いオッズと関連していた ($OR = 1.44$ 、95% CI : 1.02~2.04、 $p = 0.041$)。

親の高い教育レベルは、報告されたTDI歴の低いオッズと関連していた ($OR = 0.52$ 、95% CI : 0.38~0.71、 $p < 0.001$)。ロジスティック回帰分析の結果を表6に示す。

4. 考察

本研究では、マゾフシェ県の大学付属小児歯科クリニックに通院する子どもを対象に、親が報告した歯の外傷性損傷歴を持つ子どもの割合とその損傷の特徴を評価し、現在のスポーツ参加との関連を検討した。研究サンプルの42.9%で歯の外傷性損傷歴が報告された。現在のスポーツ参加、男性、農村部の居住、および親の低い教育レベルは、報告されたTDI歴の高い発生と関連していた。

本研究における親が報告したTDI歴を持つ子どもの割合は、国際的な文献で報告されている知見と比較して比較的高かった。Pettiら[3]によるグローバルなメタアナリシスによると、永久歯列に影響を及ぼす歯の外傷性損傷の世界的な有病率は約15%と推定されているが、集団間および研究方法間でかなりの差異が報告されている。学齢期の子どもを対象とした最近の研究では、20%~40%の範囲の有病率が示されている[4,5]。本研究で見られたより高い割合は、乳歯と永久歯の両方の損傷を含めたこと、子どものスポーツ参加率の高さ、および社会経済的・環境的要因の違いを反映している可能性がある。

現在のスポーツ参加は、適合したモデルに含まれる変数のうち、報告されたTDI歴との推定関連が最も大きかった。現在組織化されたスポーツに参加している子どもは、参加していない子どもと比較して、報告されたTDI歴のオッズが2倍以上であった。サッカーへの参加もまた、報告されたTDIの高い発生と関連していた。これらの知見は、コンタクトスポーツおよび衝突を伴うスポーツが子どもや思春期の若者の歯の損傷と関連していることを示す先行研究と概ね一致している[12,13,14,15]。

Recent studies continue to identify football and basketball among the sports frequently associated with traumatic dental injuries in paediatric populations [21]. 転倒、衝突、運動中の顔面への直接的な衝撃は、こうした関連性を説明するもっともな要因と考えられます。しかしながら、本研究では報告された外傷がスポーツ参加中に発生したかどうかを明らかにしておらず、マウスガードの使用についても評価していないため、これらのメカニズムを本研究のデータから推測することはできません。国際歯科外傷学会およびスポーツ歯科学会が公表しているガイドラインは、スポーツ関連の歯科外傷の発生率と重症度を低下させるうえで、適切に装着されたマウスガードの重要性を強調しています [22]。最近の系統的レビューでも、マウスガードが歯槽骨・歯の外傷、特に歯冠破折と脱臼のリスクを低下させることが示されています [23]。したがって、子ども、保護者、教員、スポーツコーチを対象とした教育プログラムは、より広範な歯科外傷予防戦略の一環として検討されてよいでしょう。

本研究では、保護者が報告した歯科外傷の既往は、女子よりも男子に多くみられました。この所見は、男性において歯科外傷（TDI）の有病率が高いことを報告した多数の疫学研究と一致しています [8,9]。男子にみられた外傷頻度の高さは、身体活動量の多さ、コンタクトスポーツへの参加増加、リスクを取る行動の多さと関連している可能性があります。しかし、最近のいくつかの研究では、女子のスポーツ参加の増加と子ども・青年のライフスタイルの変化により、性差が徐々に縮小する可能性が示唆されています [7]。

社会人口統計学的要因も、歯科外傷の発生において重要な役割を果たしていました。農村地域に住む子どもと、教育水準の低い保護者を持つ子どもでは、TDIの既往が報告された割合が有意に高くなっていました。同様の関連はこれまでも文献で報告されています [18,19,24]。保護者の教育水準が低いことは、外傷予防に関する認識の低下や、外傷後の歯科受診の遅れと関連している可能性があります。さらに、農村地域に住む子どもは、大都市圏に住む子どもと比べて、予防的な歯科ケアや緊急歯科サービスへのアクセスがより限られている可能性があります。

本研究で特定された歯科外傷のもっとも多い発生場所は、家庭環境と、遊び場またはスポーツ場でした。これらの所見は、日常生活での転倒やレクリエーションとしての遊びが子どものTDIの主要な原因であることを示したこれまでの研究と一致しています [10,11]。歯冠破折と歯の振盪・亜脱臼がもっとも多く報告された外傷の種類であり、これもこれまでの疫学的報告と一致しています [16]。先行研究と同様に、上顎切歯が外傷のもっとも多い歯でした。これは前歯部という解剖学的位置と、直接的な衝撃にさらされる機会が多いためです [8,17]。

本研究の重要な所見は、外傷を受けた子どもの約半数が、外傷後数時間以内に応急処置を受けていなかったことです。回答者の半数以上がその後の歯科受診と定期的な経過観察の予約を報告していましたが、緊急時の対応の遅れや不十分さは長期的な予後を悪化させる可能性があります。これまでの研究と国際的なガイドラインは、歯科外傷、特に歯の脱臼後の即時かつ適切な介入が、歯の生活維持と治療成績の改善に不可欠であることを強調しています [20,22]。

もう一つの臨床的に重要な所見は、保護者または法定代理人の 20.3% が、歯科外傷の具体的な種類を特定できなかったことです。この所見は、外傷の発生場所としてもっとも多く報告されたのが家庭であったこと (50.5%)、そして外傷を受けた子どもの 48.9% が最初の数時間以内に応急処置を受けていなかったことと合わせて解釈すべきです。これらの所見を総合すると、歯科外傷の認識、適切な即時の応急処置、そして迅速な専門的評価の重要性について、養育者への教育を改善する潜在的な必要性が示唆されます。実践的な教育の取り組みとしては、一般的な歯科外傷への対応に関する簡単なガイダンス、歯の転位や脱臼後の適切な行動に関する指示、緊急の歯科受診が必要となる時期に関する情報などが考えられます。歯科専門家もまた、養育者に外傷後の明確な指示を提供し、適切な経過観察の必要性を強調することで、重要な役割を果たすことができます。

報告された受傷特性の解釈には、さらなる注意が必要です。乳歯列に関わる受傷は報告例の 57.8% を占め、TDI の既往がある子どもの 29.2% が歯の外傷を複数回経験したと報告されました。この研究には 7~15 歳 (平均年齢 10.6 歳) の子どもが含まれていたため、乳歯への受傷の一部は質問票の記入より数年前に発生した可能性があります。このように想起期間が長いことで、不正確な想起や、受傷した歯または受傷型の誤分類のリスクが高まった可能性があり、一部の養育者が具体的な外傷の型を特定できなかった理由を部分的に説明できるかもしれません。複数回の受傷を経験したと報告された子どもの割合は、予防教育とフォローアップの重要性をさらに裏付けています。しかし、横断研究デザインでは、繰り返しの受傷の原因やその時間的順序を特定することはできません。

TDI の既往がある子どもの 18.1% が学校で受傷したと報告されていることを踏まえると、予防策には、年齢に適した児童への教育、歯の外傷の応急処置に関する教職員研修、明確な緊急紹介手順、および口顔面の受傷リスクを伴う学校でのスポーツ中の適切に装着されたマウスガードの使用を含めるべきです。

ただし、この研究は個々の受傷の状況や原因を明らかにしておらず、特定の予防介入の有効性を示すこともできないため、これらの示唆は慎重に解釈されるべきです。

本研究にはいくつかの強みがあります。比較的大きなサンプルサイズと、都市部および農村部の両方に居住するクリニック受診者を含めたことで、保護者が報告した歯の外傷性受傷に関連するいくつかの人口統計学および行動的要因を評価できました。しかし、参加者の居住地の多様性は、母集団の代表性の証拠として解釈されるべきではありません。さらに、本研究ではスポーツ参加と TDI の関係を評価しましたが、これはポーランドの小児集団では十分に検討されていません。

いくつかの限界を認識すべきです。第一に、本研究は質問票に基づき保護者の報告に依拠していたため、想起バイアスや誤分類バイアスが生じた可能性があります。この懸念は、質問票の記入より数年前に発生した可能性がある乳歯列に関わる受傷や、養育者が報告した具体的な臨床的受傷型の分類に特に関連する可能性があります。第二に、報告された歯の外傷性受傷を検証するための臨床検査や歯科記録の確認は行われていませんでした。第三に、参加者は単一の大学小児歯科クリニックで便宜的に抽出されました。このような施設を受診する子どもは、口腔保健状態、受診行動、社会経済的特性、およびクリニックへの地理的近接性の点で、一般の小児集団と異なる可能性があります。その結果、選択バイアスを排除できず、観察されたサンプル割合をマゾフシェ県または中央ポーランドに住むすべての子どもに一般化すべきではありません。さらに、横断研究デザインでは、時間的または因果的な関係を確立することはできません。また、現在のスポーツ参加は歯の外傷の回顧的な既往との関連で評価され、質問票ではスポーツ参加が受傷に先行したのか、受傷がスポーツ中に発生したのかを明らかにしていません。したがって、観察された関連は、スポーツ参加の時間的または因果的効果として解釈されるべきではありません。確率抽出と歯の外傷性受傷の臨床的検証を用いた、さらなる母集団ベースの多施設研究が必要です。

結論として、マゾフシェ県のこのクリニックベースの子どもサンプルでは、歯の外傷性受傷の既往が頻繁に報告されました。これらの知見は、歯の外傷性受傷、スポーツ参加、および選択された人口統計学的特性の間の関連に関する予備的な地域的証拠を提供しますが、母集団レベルの有病率推定値として解釈されるべきではありません。

5. 結論

マゾフシェ県の大学小児歯科クリニックを受診した子どもの間で、歯の外傷性受傷の既往が頻繁に報告されました。現在のスポーツ参加、特にサッカーは、報告された歯の外傷の発生率の高さと関連しており、性別、居住地、および保護者の教育にも関連が観察されました。これらの知見は、子ども、保護者、教員、およびスポーツコーチの間で歯の外傷の予防と早期対応に取り組む教育活動の開発を支持するものです。しかし、本研究は単一の臨床施設での便宜的抽出を用いたため、結果をマゾフシェ県または中央ポーランドの小児集団全体に一般化することはできません。

外傷性歯科外傷の有病率について、臨床的に検証された転帰に基づく地域および全国の推定値を確立するには、確率抽出法と外傷性歯科外傷の臨床的検証を取り入れた、さらなる多施設の集団ベース研究が必要です。

Spodzieja and Olczak-Kowalczyk, Journal of Clinical Medicine, 2026, doi:10.3390/jcm15197720. Published under CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

出典: [Journal of Clinical Medicine](#) · 英語から翻訳 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

HOBBIT WEEKLY

読んだアイデアを、 次の練習で。

チームの年代と今週練習したいことを Hobbit に伝えれば、ひと言から完全な練習メニューを作り、すべてのドリルに図を付けます。



スキャンしてウェブ版と
バックナンバーへ