

HOBBIT WEEKLY

지도자 주간

지도자를 위해 고른 한 주의 소식

커버스토리

지도법 · サカイク

8인제로 유지하고, 스캔을 길러 주세요

겨울 기간 동안 U12는 틀에 맞춰
지는 대신 플레이하며 배웁니다

10월 12일~2026년 10월 18일

75~90분

U9부터 주니어 유스까지 단계별 계획

3 더하기 1

선수들의 생각을 돕는 하프타임 대화

U10 학부모 간 다툼

사실은 상대 가족이 아니라 코치에게 전하세요

매주 같은 계획

공을 사용한 워밍업 후 소규모 게임

제

04호

커버스토리

01	초등학교 6학년 가을부터 11인제 축구로 전환하기 쉬운 “선행” 훈련을 하는 게 좋을까요? 중학교 입학 전까지 추천하는 지도 방법을 알려주세요 サカイク	04
----	---	----

이번 주 주요 소식

02	유소년 축구 훈련 세션을 효율적으로 계획하는 가이드: 지도자를 위한 단계별 방법 Aprende Entrenando	07
03	하프타임 대화: 우리는 선수들의 생각을 돕고 있는 걸까요, 아니면 그저 혼란만 더하고 있는 걸까요? Eastern New York Youth Soccer	10
04	우리 아이의 말을 그대로 믿고 사과하지 않으며 다른 아이들과 트러블을 일으키는 골치 아픈 부모와 아이를 어떻게 해야 할까 문제 サカイク	15
05	훈련 때문에 스트레스 받는 것에 지쳤어요 r/SoccerCoachResources · 댓글 21개	18

지도자들의 이야기

06	7세 이하 팀을 더 공격적으로 만드는 방법 r/SoccerCoachResources · 댓글 25개	21
07	포지션을 돌리지 않는 코치들에게 r/youthsoccer · 댓글 28개	22

지도법

08	유소년 축구에서 게임 모델을 단계별로 만드는 방법 Aprende Entrenando	24
09	축구 코치로서 어떻게 성장할까요: 유소년 축구에서 상위 카테고리로 Aprende Entrenando	28
10	두 번째 수비수의 위치 선정과 견제로 빼앗아라! 2대2를 바탕으로 키우는 "조직적 수비" サカイク	31
11	멈추기 · 차기 · 운반하기」의 "질"이란 무엇인가? 초보자부터 상급자까지 쓸 수 있는 기초 기술 훈련 サカイク	33
12	한 아카데미의 남자 청소년 축구 선수에서 하지 골단 손상: 단일 시즌 전향적 코호트 연구 Translational Sports Medicine	35

연구와 데이터

13	여자 축구의 경기 수준별 탄성 밴드 훈련: 추적 관찰을 포함한 무작위 대조 시험 Sports Health	44
14	환경 열 스트레스와 유소년 축구 선수의 30:15 인터벌 피트니스 테스트 수행 능력 간의 연관성: 두 시즌 관찰 연구예요	58

모든 글을 전문으로 읽고, 다른 언어로 된 원문은 AI가 번역했어요. 저작권은 각 저자와 원 게재처에 있으며, 모든 글에 원문 링크를 달았어요.

말은 줄이고, 공은 더

U8 코치가 계획서를 손에 들고 훈련장에 서서 다음 한 시간을 걱정하고 있어요. 반대편 필드에서는 U12 코치가 11인제를 준비하려고 6학년에 5호구 헤딩 훈련을 시작하고 싶어 해요. 둘 다 지금 선수들에게 필요한 것보다 더 많은 걸 바라고 있어요.

이번 호 전체에서 같은 답을 봐요. 이케가미 세이는 3월까지 8인제를 유지하고 스캐닝과 연결을 먼저 두라고 해요. 팀 브래드버리의 3플러스1 규칙은 하프타임 대화를 줄여요. U7 질문에는 공격성에 대한 강의가 아니라 1대1 대결로 답해요.

“공과 명확한 과제를 주세요.”

그러니 다음 세션 전에 계획을 점검해 보세요. 15분 공 워밍업, 두세 가지 점진적 과제, 질문을 던지는 짧은 쿨다운이에요. 그리고 각 지시, 여분의 훈련, 너무 이른 5호구가 선수들의 플레이를 돕는지, 아니면 혼란만 더하는지 스스로 물어보세요.

선수들이 공을 만지는 시간을 늘리기 위해 다음 세션에서 빼볼 한 가지는 무엇인가요?

Hobbit 편집부

16

소식

9

소스

3

지도자 토론

74

읽은 댓글

8

언어

지도자 포인트

여러분의 U12가 마지막 공식 경기와 3월 사이에 있다면, 그 기간은 11인제 대형이 아니라 8인제 경기에서의 스캐닝과 콤비네이션 플레이에 쓰세요.

커버스토리

지도법 · サカイク

01 초등학교 6학년 가을부터 11인제 축구로 전환하기 쉬운 “선행” 훈련을 하는 게 좋을까요? 중학교 입학 전까지 추천하는 지도 방법을 알려주세요

축구도 「선행」 해두면 중학교 들어가서 편할까? 11인제에 익숙해져 있으면 어드밴티지가 되는지, 아니면 초등학생 연령대는 계속 8인제로 하는 게 좋은지, 고민하는 아빠 코치님의 상담입니다.

마지막 공식전을 끝낸 즈음부터 늘어나는 이런 상담.

제프 유나이티드 이치하라·치바의 육성 코치와 교토 산가 F.C. 홈타운 아카데미 디렉터 등을 역임하고, 연 60만 명 이상의 아이들을 지도해 온 이케가미 타다시 선생님이 이 시기부터 중학교 입학 전까지의 지도에 대해 조언을 보냅니다. (구성·글: 시마자와 유코)

<아빠 코치님의 질문>

이케가미 선생님 안녕하세요.

어느 동네 클럽에서 지도하고 있어요. 하지만 평소에는 회사원이고 프로 코치는 아니에요. 최근 몇 년간 6학년을 담당하고 있는데, 이 즈음부터 고민되는 게 있어요. 매년 중학교 이후에도 축구를 계속하는 아이들이 많은데, 그 준비에 대해서요.

중학교 입학으로 학교도 축구도 환경이 크게 바뀌고, 스트레스도 클 거라고 생각해요. 그래서 연습 강도가 올라가도 따라갈 수 있는 체력을 기른다든가, 11인제를 경험시켜 두면 조금 여유를 가질 수 있지 않을까, 하고 생각할 때가 있어요.

다른 팀 아이들이 안 하는 걸 먼저 해서 경험치나 정신적으로 우위에 서는, 선행 교육 같은 느낌으로 개인적으로는 어떨까 싶은 부분도 있지만..... (선행이 나쁘다고 말하고 싶은 건 아닌데, 반드시 스타트부터 우위에 서서 도망칠 수 있다고도 생각하지 않아서)

다만, 저 자신을 돌아봐도 초→중이 환경 변화 스트레스가 컸다고 생각해서, 그런 걸 생각하게 되는 거예요.

3월 말까지 연습도 초청 경기도 있다고는 하지만, 10월, 11월에는 공식전이 끝나니까, 그 이후의 동기 부여 방식이나 트레이닝 구성 등, 뭔가 추천하시는 게 있나요?

아니면 3월 말까지 확실히 8인제를 하는 편이 11인제에 적응하기 쉬울까요?

<이케가미 선생님의 조언>

상담 감사합니다.

상담자님은 초등학교 6학년 담당이시군요.

중학교에 가면 8인제에서 11인제로 전환하기 때문에, 초등학교 6학년 가을겨울 시즌을 어떻게 보낼지, 지도자로서 어떻게 대응하면 좋을지?라는 것이네요. 지금 시기, 자주 받는 질문이에요.

중학교에서 곤란하지 않도록 11인제를 경험해 두면 어느 정도 여유를 가지고 임할 수 있지 않을까. 그러기 위해 「뭔가 준비할 수 있으면」 이라고 모두들 생각하시는 것 같아요.

그 마음은 이해하지만, 여기서는 연령대에 따른 육성의 우선순위에 대해 이야기하게 해주세요.

■11인제 준비보다 「12세에 몸에 익혀야 할 것」에 눈을 돌려서

축구의 기본적인 사고방식은 8인제든 11인제든 변하지 않아요. 실제로 중학생이 된 후에 11인제를 경험하면 될 거예요. 초등학교 6학년에서 그 전환을 서두를 필요는 없어요.

왜 그렇게 말씀드렸냐 하면, 12세 이하 코치들에게는 「11인제 준비」보다 「12세에 몸에 익혀야 할 것」에 눈을 돌려주셨으면 하기 때문이에요.

12세까지 습득해 뒀야 할 것은 인원수에 대응하는 게 아니에요. 8명이 게임에서 확실히 연동할 수 있게 되는 것이에요.

그게 8명이 아니어도 돼요. 6명이나 7명이어도 좋고, 예를 들어 흔히 말하는 3인째 움직임을 할 수 있게 해주세요. 볼이 없는 곳의 움직임. 스페이스를 찾거나, 혹은 메우거나 할 수 있는 것.

그걸 습득해 두면, 11인제가 되거나, 혹은 시스템이 바뀌거나, 포지션이 바뀌거나, 혹은 움직이는 범위가 넓어지더라도, 그런 건 금방 익숙해져요. 그것은 45년 가까이 아이들을 가르쳐 온 경험 속에서 제가 배운 것이에요.

■선행 교육의 단점

즉 선행 교육에는 단점이 있다고 할 수 있어요. 11인제 움직임을 해보거나, 가르치거나 하면, 12세라는 나이에 본래 임해야 할 과제를 뒤로 미룰 가능성이 있어요.

8인제 쪽이, 선수가 자신의 주위를 보고 판단하고, 수비에서 중원, 전방으로 연결하는 원칙을 이해하고 있는지 아닌지를 확인하기 쉬울 거예요.

따라서 11인제를 경험하는 것보다, 위에서 말한 것 같은 「인지·판단」을 할 수 있게 되는 것에 시간을 할애해 주셨으면 해요. 그 습득을 우선해주셨으면 하는 것이예요.

■8인제로 주위를 정확히 보는 힘과 연결하는 축구의 구조를 배울 필요가 있다

8인제 쪽이 알기 쉬운 이유를 말씀드릴게요.

예를 들어 골키퍼로부터 볼이 나왔을 때, 백의 선수가 누구를 보고 어떻게 대응할까요. 자신의 좌우와 앞에 있는 선수의 위치를 파악하지 않으면 안 돼요.

백의 선수에게 「골키퍼로부터 볼이 나왔네. 디펜스 사람은 누구와 누구를 봅니까?」라고 확인한다고 해요. 이걸 11인제로 해버리면, 봐야 할 대상이 늘어나기 때문에 혼란스러워져요.

더 말하자면, 많은 팀이 8인제와 같은 넓이의 코트에서 11인제로 하기 때문에, 인원이 늘어난 만큼 애매한 패스를 해도 누군가가 줍거나. 그런 장면도 보여요.

그렇게 되지 않도록 8인제로, 자기 주변을 제대로 볼 수 있게 해 줘요.

"디펜스에서 미드필드로 연결하고, 미드필드에서 톱으로 연결하는 게 축구이고, 그러기 위해서는 8인이면 이렇게 된다"라는 걸 12세까지 확실히 배워 뒤편요. 우선은 8인제로 주위를 정확히 보는 힘과, 연결하는 축구의 구조를 배울 필요가 있어요.

그렇게 하면, 눈앞의 아이가 12세 시점에 "이 아이들이 17세가 됐을 때의 선수상"을 그릴 수 있을 거예요.

축구는 17세 무렵까지 축구에 관한 많은 요소를 배우는 것이 이상적이라고 여겨져요.

12세 이하의 코치는 "이 아이가 17세가 되면 어떤 선수가 될까?"라고 상상하면서 지도해 주세요.

■중학교에 올라가서 가장 중요한 것은 스스로 생각할 수 있는 두뇌와 퍼스널리티

이미 말씀드렸지만, 중학교에 가서 곤란하지 않게 하려는 부모 마음 같은 것은 이해하지만, 중학교에 올라가서 가장 중요한 것은 스스로 생각할 수 있고, 스스로 여러 가지에 대응할 수 있는 두뇌와 퍼스널리티예요. 그걸 강조하는 것을 중요시해요.

유럽에서는 17세 무렵에 멈추기, 차기 같은 기본 기술을 다시 트레이닝시켜요. 프로에서 통하기 위한 정확한 킥과 타이밍을 다시 반복하는 거예요.

이에 반해, 일본에서는 기술을 일찍 가르치기 쉬워서, 팀으로서의 연동이나 협력에 관한 학습이 늦어지는 경향이 있어요. 초등학교 6학년 시점에, 전원이 협력해서 볼을 골까지 운반하는 축구를 배우지 않은 아이가 적지 않아요.

6학년 가을겨울은 대회 등이 줄어요. 여기를 꼭 축구를 다시 배우는 시간으로 삼지 않을까요? 혼자서 제치고 득점하는 것보다도, 동료와 협력해서 어디로 패스를 내보낼지를 생각하게 해 줘요.

중학교에서는 볼도 바뀌어요. 4호구에서 5호구로 이행하죠. 때때로 5호구를 사용하는 것은 문제없지만, 이른 단계부터 강하게 차게 하는 것은 스포츠 장애의 원인이 될 수 있어요. 발목이나 무릎 등에 대한 영향은 작지 않아요. 특히 급격히 키가 자라고 있는 선수에게 큰 부하를 주면, 요추 분리증 같은 장애가 일어나기 쉬워져요.

출처: [サカイユ](#) · 일본어에서 번역 sakaiku.jp

이번 주 주요 소식

02

지도법

U8~U18

유소년 축구 훈련 세션을 효율적으로 계획하는 가이드: 지도자를 위한 단계별 방법

지도자 포인트 훈련이 볼 없이 달리기로 시작한다면, 가이드에서는 론도와 작은 게임으로 바꿉니다. 60초 규칙과 '줄 서지 않기' 점검은 자신의 계획을 빠르게 확인하는 테스트입니다.

경기장에 10분 일찍 도착해서, 차 안에서 휴대폰을 꺼내고, 소셜 미디어에서 화려한 훈련을 검색하고, 아이들이 첫눈에 이해하기를 기도해요. 결과는 이미 알고 있어요: 끝없는 줄, 멍하니 있는 선수들, 그리고 한 시간 반을 허비했다는 느낌이에요. 이 파괴적인 습관을 깨려면 화면 앞에서 끝없는 시간을 요구하지 않는 명확한 일상 훈련 방법이 필요해요.

많은 코치들이 열정에 가득 차서 유소년 축구를 시작하지만, 조직력 부족에 부딪혀 좌절해요. 인터넷에서 보는 것을 베끼거나, 아홉 살 아이가 어른과 똑같이 배우지 않는다는 것을 이해하지 못한 채 시니어 코치를 따라 해요. 오늘 바로 그것을 바꿔 봐요.

큰 실수: 아이들을 작은 어른처럼 훈련시키기

유소년 학교에서 가장 큰 문제는 교육적 적응의 부족이에요. 1군 팀을 위해 설계된 훈련을 입문 그룹에 적용하는 것을 봐요. 패스를 받을 때 몸을 어떻게 향해야 하는지 아직 발견하고 있는 아이들에게 복잡한 전술적 자동화를 요구해요.

각 발달 단계는 다른 접근법을 요구해요. 선수단의 성숙 단계를 존중하지 않으면, 계획은 무너질 거예요:

- 벤하민 (8-9세): 공과의 지속적인 접촉, 기본적인 의사 결정, 축소된 게임을 우선해요. 분석적 전술은 잊어버려요. 계속해서 1대1과 2대1 상황을 경험해야 해요.
- 알레빈 (10-11세): 공간 이해의 시작이에요. 폭, 깊이, 그리고 역동적인 상황에서의 기술 강화 같은 간단한 집단 개념을 도입할 때예요.
- 인판틸 (12-13세): 11인제 축구로의 도약이에요. 계획은 라인 간의 관계, 위치 구분, 그리고 경기의 여러 단계에 대한 이해에 집중해야 해요.
- 카데테 (14-15세): 경기 리듬의 발전, 섹터 및 인터섹터 전술, 그리고 항상 공과 함께하는 통합된 체력 준비예요.
- 후베닐 (16-18세): 유소년 경쟁이에요. 높은 인지적 요구, 실행 속도, 그리고 경기의 요구에 따른 전술적 읽기를 갖춘 게임 모델의 유지예요.

실제로 지도하는 카테고리 내용과 맞추면, 훈련은 흘러가요. 아이들은 좌절하지 않고, 당신은 사이드라인에서 때늦은 교정을 외치는 것을 멈춰요.

당신의 게임 모델: 훈련을 조직하는 나침반

게임 모델을 구축하는 것이 엘리트에게만 해당하는 복잡한 일이라는 잘못된 믿음이 있어요. 현실과는 거리가 멀어요. 당신의 게임 모델은 단순히 이 질문에 대한 명확한 답이에요: 당신의 팀이 어떻게 플레이하기를 원하나요?

이 안내서 없이는, 주장을 조직하는 것이 방향 없는 아이디어 폭풍이 돼요. 화요일에는 고립된 점유 훈련을 제안하고, 목요일에는 공 없이 체력 서킷을 하고, 토요일에는 팀이 측면 크로스를 어떻게 수비해야 하는지 왜 모르는지 자문해요.

삶을 복잡하게 만들지 않으려면, 팀을 위해 세 가지 또는 네 가지 명확한 의도를 정의해요. 예를 들어:

- 세 번째 선수를 찾아 짧은 패스로 전진하기를 원해요.
- 공을 잃은 후, 행동이 발생한 지역에서 3초 동안 압박해요.
- 조직된 수비에서, 중간 블록으로 모여 압박을 측면으로 유도해요.

이 명확한 점들로, 훈련을 설계하는 데 15분 이상 걸리지 않아요. 선택하는 각 훈련은 그 원칙 중 하나를 지원해야 해요.

최적화된 훈련의 단계별 구조

유소년 축구 훈련은 75분에서 90분 사이여야 해요. 더 필요하지 않아요. 진정으로 중요한 것은 훈련의 밀도와 축구 선수들의 운동 참여 시간이에요.

이것이 일상에서 가장 잘 작동하는 실용적인 구조예요:

1. 활성화 또는 워밍업 (15분)

공 없이 필드를 도는 것을 제거해요. 그것은 유소년 훈련 시간의 낭비예요. 역동적인 론도, 공을 이용한 이동성 게임, 또는 좁은 공간에서의 의사 결정 훈련을 사용해요. 첫 순간부터 몸과 마음을 준비해요.

2. 주요 부분 (45-50분)

여기서 그날의 우선 목표를 훈련해요. 이 단계를 두세 가지 점진적인 훈련으로 구성하는 것이 이상적이에요:

- 훈련 1 (도입): 축소된 상황 (예: 3대3 + 2 조커)으로, 훈련하려는 개념이 매우 자주 나타나는 곳이에요.
- 훈련 2 (발전): 더 넓은 공간과 더 많은 선수로 하는 포지션 게임 또는 섹터 상황 (예: 조건이 있는 6대6)이에요.
- 훈련 3 (실제 적용): 이전에 훈련한 행동을 보상하는 유도 규칙이 있는 변형 게임 또는 실제 게임이에요.

3. 진정 및 피드백 (10분)

능동적 스트레칭, 그룹 스스로 정리하는 장비 수거, 그리고 마무리 대화예요. 혼자서 독백하지 마세요. 선수들이 무엇을 습득했는지 확인하기 위해 열린 질문을 해요: 두 번째 훈련에서 우리는 왜 자유로운 선수를 찾기 어려웠을까요? 선수들이 스스로 생각하게 하세요.

잔디 위 시간을 극대화하는 네 가지 황금 규칙

코치의 주된 적은 죽은 시간이에요. 아이들이 40분 동안 줄을 서서 기다리는 90분 훈련은 잃어버린 훈련이에요. 다음 기본 규칙을 적용하세요:

1. 60초 규칙: 어떤 초기 설명도 1분을 넘지 않아야 해요. 짧은 설명, 빠른 시각적 시범, 그리고 바로 경기해요. 개별 교정은 진행 중에 해요.
2. 훈련 과제에서 줄 세우기 제로: 세 명의 선수가 차례를 기다리며 서 있는 것을 본다면, 그 과제는 잘못 설계된 거예요. 공간을 두 배로 늘리거나, 중립 선수를 추가하거나, 동시에 여러 스테이션을 만들어요.
3. 장비 사전 설치: 필드에 여유 있게 도착하세요. 마커로 공간을 표시하고 조끼를 정리하세요. 아이들이 쳐다보는 동안 콘을 배치하기 시작하면, 시작하기도 전에 그룹 통제를 잃어요.
4. 유도 규칙: 교정을 위해 경기를 계속 중단하는 대신, 훈련 과제의 규칙을 바꾸세요. 크로스를 장려하고 싶다면, 크로스 후 직접 슈팅으로 넣은 골은 3점이 된다고 정하세요. 과제가 코치 대신 가르쳐 줄 거예요.

주간에 콘텐츠를 배분하는 방법

마이크로사이클 동안 과부하되지 않으려면, 배정된 훈련 요일 사이에 작업 초점을 나누세요:

- 1일차 (주간 입문): 공격 국면과 전진에 초점. 접촉 부하가 적고 개념적 볼륨이 큰 과제.
- 2일차 (주요 부하): 수비 국면과 전환에 초점. 높은 강도, 좁은 공간, 많은 1대1 상황.

- 3일차 (경기 전날): 반응 속도 과제, 세트피스 상황, 그리고 주말에 활기를 띠고 도착하기 위한 짧은 실전 경기.

이 순서는 이전 경기를 분석하고, 첫날에 부족한 점을 교정하며, 주말에 경쟁적 디테일을 조정할 수 있게 해줘요.

즉흥적으로 하는 것과 의미 있게 육성하는 것의 차이

질서와 기준을 가지고 계획하면, 그룹의 변화는 즉각적이에요. 선수들은 구조를 존중하고, 집중 수준은 배가 되며, 집단 학습은 가속돼요.

읽기 힘든 학술 문서는 제쳐두고, 자신과 선수들의 시간에 의미를 부여하는 데 집중하세요. 명확한 목표를 하나 정하고, 논리적인 과제 세 개를 설계하고, 필드에 나가 가르치는 것을 즐기세요. 그것이 차별화된 육성자가 되는 길이에요.

출처: Aprende Entrenando · 스페인어에서 번역 aprendeentrenando.com

03 지도법

하프타임 대화: 우리는 선수들의 생각을 돕고 있는 걸까요, 아니면 그저 혼란만 더하고 있는 걸까요?

지도자 포인트 킥오프 전에 팀 목표 세 가지와 선수마다 한 가지 포인트를 정해 보세요. 그러면 하프타임은 새로운 브리핑이 아니라 선수들이 이미 아는 것을 짧게 되돌아보는 시간이 됩니다.

팀 브래드버리, 이스턴 뉴욕 유소년 축구 협회 코칭 디렉터

30년 넘게 공식적이고 비공식적인 환경에서 코칭을 하고 코치들을 교육해 온 사람으로서, 저는 많은 빛나는 순간들과 적지 않은 아쉬운 순간들을 목격했다고 솔직히 말할 수 있어요.

저를 가장 답답하게 만드는 것은 수십 년 전에 제가 목격했던 실수들 중 상당수가 오늘날에도 축구장에서 계속 나타난다는 점이에요. 우리가 발전했다고, 실수에서 배웠다고, 그리고 유소년 선수들이 직면한 어려움이 새로운 것이라고 말할 수 있다면 좋겠지만, 안타깝게도 많은 경우 우리는 해마다 같은 실수를 반복하기로 작정한 것처럼 보여요.

계속해서 저에게 상당한 우려를 안겨주는 한 가지 영역은 하프타임 팀 대화예요.

왜 그렇게 많은, 평소에는 분별력 있는 코치들이 하프타임 휘슬이 울리는 순간 가르침과 배움에 대해 우리가 아는 모든 것을 저버리는 것처럼 보이는 걸까요?

어쩌면 그것은 경기의 감정 때문일 수도 있어요. 어쩌면 좌절감을 관리하지 못하기 때문일 수도 있고요. 어쩌면 효과적인 코칭이란 끊임없는 지시를 제공하는 것이라는 잘못된 믿음 때문일 수도 있어요. 아니면 코치들이 자신들 앞에 서 있는 선수들이 많은 양의 정보를 처리하고, 기억하고, 행동으로 옮기는 능력이 제한된 어린이들이라는 사실을 그냥 잊어버리기 때문일 수도 있고요.

이유가 무엇이든, 결과는 자주 같아요: 선수들은 머릿속이 엉망이 된 채, 자신감이 떨어진 채, 그리고 스스로 문제를 해결하는 능력이 심각하게 손상된 채 경기장으로 돌아가요.

하프타임의 쇼

다음과 같은 특징 몇 가지를 보여주는 하프타임 대화를 목격하지 않은 유소년 축구 주말을 찾으려면 아주 오래 그리고 열심히 찾아야 할 거예요:

1. 정보 과부하. 코치들은 너무 많은 관찰, 교정, 지시를 전달해서 선수들이 그중 어느 것도 기억할 가능성이 거의 없어요. 모든 것이 중요하다면, 아무것도 중요하지 않아요.
2. 코칭으로 위장한 혼란. 대화는 수비에서 공격으로, 개인의 실수에서 팀 형태로, 그리고 한 가지 전술적 문제에서 다른 문제로, 구조나 명확성 없이 뛰어넘어요. 선수들은 경기장을 떠났을 때보다 더 혼란스러운 상태로 경기장으로 돌아가요.
3. 교육을 대체하는 감정. 좌절, 분노, 실망이 대화를 지배해요. 선수들이 후반전을 받아들이도록 고무시키기는커녕, 코치는 선수들의 열정과 즐거움을 빼앗는 데 성공해요.
4. 인지 과부하. 엄청난 양의 말과 지시가 선수들의 작업 기억을 압도해요. 코치는 선수들이 전반전에 겪었던 문제를 인식하고 해결하도록 돕기는커녕, 그 문제들을 훨씬 더 복잡해 보이게 만들어요.
5. 생각을 대체하는 명령. 선수들은 어디에 서야 하는지, 언제 패스해야 하는지, 언제 압박해야 하는지, 어떤 결정을 내려야 하는지 들었어요. 선수들이 성찰하고, 분석하고, 스스로 해결책을 개발할 기회는 거의 주어지지 않아요. 우리는 똑똑하고 자립적인 선수를 원한다고 주장하면서, 하프타임에는 그들의 생각을 대신해주는 데 시간을 다 써요.
6. 선수들이 자신의 학습에서 관객이 되는 것. 방금 경기를 경험한 바로 그 사람들은 자신의 관찰을 공유하도록 거의 초대받지 않아요. 코치는 말하고, 선수들은 듣고, 성찰과 토론을 통해 이해를 발전시킬 기회는 사라져요.
7. 사이드라인에서 오는 상충되는 메시지. 선수들이 경기장으로 돌아갈 때, 부모들이 자주 자신들의 전술적 지시를 덧붙이는데, 때로는 코치가 방금 한 말과 직접적으로 모순되기도 해요. 아홉 살의 나이에 공을 가지고 무엇을 해야 하는지에 대한 세 가지 다른 의견을 조화시키려고 노력하는 모습을 상상해 보세요!
8. 너무 많은 어른, 너무 많은 메시지. 코치진과 다른 선의의 어른들이 이미 전달된 내용을 주의 깊게 듣지 않은 채 자신들의 관찰을 덧붙이고 싶어 하는 경우가 있어요. 그 결과는 서로 연결되지 않고, 때로는 모순되는 지시들의 모음이에요.

그리고 나서 우리는 왜 유소년 선수들이 결정을 내리는 데 어려움을 겪는지 궁금해해요!

어쩌면 우리는 선수들의 축구 지능을 의심하는 데 시간을 덜 쓰고, 우리가 그들을 위해 만드는 환경을 살펴보는 데 시간을 더 써야 할지도 몰라요.

더 나은 방법: 3+1 규칙

우리가 축구가 생각하는 게임이고, 선수들은 경험, 성찰, 문제 해결을 통해 배운다고 진심으로 믿는다면, 우리의 하프타임 대화는 그러한 믿음을 반영해야 해요.

저는 제가 3+1 규칙이라고 부르는 것을 중심으로 한 간단한 접근법을 제안해요.

원칙은 간단해요: 의미 있는 관찰로 뒷받침되는 최대 세 가지의 명확한 팀 메시지, 그리고 각 선수를 위한 한 가지 개인 발전 초점이에요.

하지만 이 접근법의 성공은 경기 전, 전반전 동안, 그리고 하프타임 대화 전반에 걸쳐 일어나는 일에 달려 있어요.

1. 경기가 시작되기 전에 시작하세요

효과적인 하프타임 코칭은 효과적인 경기 전 준비에서 시작돼요. 킥오프 전에, 의도하는 플레이 스타일과 연결된 최대 세 가지의 명확한 팀 목표를 정하세요. 예를 들어:

- 공을 가진 선수를 지원하기 위해 좋은 패스 각도를 만들 수 있을까요?
- 공격 지점을 전환하고 공간을 활용할 기회를 인식할 수 있을까요?
- 상대의 수비 라인을 뚫을 때 충분한 선수를 공격 위치에 배치할 수 있을까요?

이 목표들은 경기 전에 명확하게 전달되어야 하며, 선수들이 무엇을 달성하려고 하는지 이해할 수 있어야 해요.

또한, 각 선수는 한 가지 개인 발전 목표를 가져야 해요. 이것은 첫 터치, 스캐닝, 몸의 위치, 소통 또는 다른 기술적, 전술적 행동과 관련될 수 있어요.

중요한 점은 하프타임이 완전히 새로운 목표들을 도입하는 기회가 되어서는 안 된다는 거예요. 하프타임은 주로 이미 설정된 목표와 관련된 도전과 성공을 되돌아보는 기회가 되어야 해요.

2. 의도를 가지고 관찰하기

전반전 동안, 코치들은 합의된 목표를 염두에 두고 경기를 관찰해야 해요. 모든 잘못된 패스나 놓친 기회에 단순히 감정적으로 반응하기보다는, 팀이 발전하고 있는지 판단하는 데 도움이 되는 정보를 수집하세요.

적절한 경우, 교체 선수들이 다음과 같은 간단한 관찰을 기록하는 데 참여할 수 있어요:

- 연속으로 성공한 패스의 최고 횟수.
- 팀이 공격 지점을 성공적으로 전환한 횟수.

- 상대의 수비 라인을 무너뜨린 패스의 수.
- 선수들이 수적 우위를 만든 횟수.
- 위험 지역에서 공격을 지원한 선수의 수.

이것은 교체 선수들이 경기에 계속 참여하고 사려 깊은 관찰자가 되도록 장려하는 추가적인 이점이 있어요.

통계에 집착해서는 안 되며, 맥락 없는 숫자는 오해를 불러일으킬 수 있어요. 그러나 신중하게 선택된 몇 가지 관찰은 의미 있는 하프타임 논의를 뒷받침하는 유용한 증거를 제공할 수 있어요.

3. 선수들이 먼저 말하게 하기

이것은 아마도 전체 과정에서 가장 중요한 부분일 거예요. 선수들이 하프타임에 도착했을 때, 즉시 자신의 관찰을 시작하려는 유혹을 참으세요. 선수들에게 잠시 회복하고, 음료를 마시고, 생각을 정리할 기회를 주세요.

그런 다음 소그룹이나 팀 단위로 전반전에 대해 논의하도록 초대하세요. 다음과 같은 질문을 하세요:

- 우리는 무엇을 달성하려고 했고, 얼마나 성공적이었나요?
- 상대는 우리에게 어떤 문제를 만들었나요?
- 우리는 어떤 해결책을 발견했고, 무엇을 다르게 시도할 수 있을까요?

선수들이 생각을 공유하도록 허용하고, 몇 명의 대표를 초대해 더 큰 그룹에 보고하게 하세요. 주의 깊게 들으세요.

선수들이 얼마나 많이 알아차렸는지, 직면한 도전을 얼마나 정확하게 설명할 수 있는지, 제안하는 해결책이 얼마나 창의적인지에 놀랄 수도 있어요.

결국, 경기를 뛰는 사람들은 바로 그들이예요. 그들은 압박을 경험하고, 공간을 인식하고, 결정을 내렸어요. 그들의 관찰이 우리의 관찰보다 먼저 들려야 마땅하지 않을까요?

4. 세 가지 규칙 적용하기

선수들의 말을 들은 후, 코치는 이제 최대 세 가지의 명확하고 간결한 팀 메시지를 전달할 수 있어요. 이상적으로, 이것들은 경기 전에 설정된 목표를 강화해야 해요.

예를 들어: "우리는 경기 전에 공을 가진 선수를 지원하는 것에 대해 이야기했어요. 우리의 가장 긴 연속 패스는 세 번이었어요. 더 나은 패스 옵션을 만들고 공격을 구축할 수 있을 만큼 충분히 점유를 유지하려면 무엇을 할 수 있을까요?"

이 접근 방식과 단순히 "패스를 더 잘해야 해!"라고 외치는 것의 차이를 주목하세요.

첫 번째는 맥락, 증거, 그리고 생각할 기회를 제공해요. 두 번째는 명령 이상을 제공하지 않아요.

세 가지는 최대치이지 목표가 아니라는 것을 기억하세요. 중요한 점 하나로 충분하다면, 한 가지만 말하세요. 목적은 코치가 얼마나 많이 아는지 보여주는 것이 아니에요. 목적은 선수들이 무엇이 중요한지 이해하도록 돕는 것이에요.

5. 플러스 원 추가하기: 개인 발전

팀 메시지 외에도, 경기 전에 설정된 개인 목표에 대해 각 선수에게 간단하고 의미 있는 피드백을 제공하기 위해 모든 노력을 기울이세요.

예를 들어: "첫 터치는 긍정적이었지만, 다음 터치가 공을 압박에서 벗어나게 할 수 있나요?"

또는: "받을 좋은 공간을 찾고 있네요. 이제 공이 도착하기 전에 다음 행동을 알 수 있도록 더 일찍 스캔할 수 있는지 보세요?"

이 피드백은 구체적이고, 관리 가능하며, 선수의 발전과 연결되어야 해요. 긴 대화가 필요하지 않아요. 실제로, 잘 선택된 몇 마디는 종종 긴 강의보다 훨씬 더 가치가 있어요.

시간이 제한적일 때, 이러한 개인 대화는 선수들이 휴식할 때, 교체 중에, 또는 경기 중 다른 적절한 순간에 이루어질 수 있어요.

6. 선수들이 마지막 말을 하게 하기

경기장으로 돌아가기 전에, 선수들에게 다시 말할 기회를 주세요. 후반전에 가져가고 싶은 가장 중요한 것들을 확인하도록 요청하세요.

아마 이렇게 물어볼 수도 있어요: "우리가 집중하려는 두 가지가 뭐죠?" 또는 "같은 문제를 다시 겪는다면 우리는 무엇을 다르게 할 건가요?"

그들의 대답은 그 대화가 명확함을 만들었는지 혼란을 만들었는지를 즉시 보여줘요. 더 중요하게는, 선수들이 자신의 경기력에 주인의식을 갖고 경기가 던지는 도전을 해결할 책임이 있다는 생각을 강화해 줘요.

선수들이 먼저 말하고 마지막에도 말하게 해 주세요. 결국 그들의 팀이고 그들의 경기니까요.

말은 줄이고, 생각은 늘리고

우리는 지능적인 선수를 키우고, 의사결정을 장려하고, 선수 중심 환경을 만든다고 열정적으로 이야기하는 지도자들을 자주 들어요. 하지만 하프타임에 보이는 행동은 이런 야망과 자주 모순돼요.

스스로 생각할 수 있는 선수를 원한다면, 독립적으로 생각할 기회를 제공해야 해요. 문제를 해결할 수 있는 선수를 원한다면, 모든 문제를 대신 해결하려는 유혹을 참아야 해요. 자신의 성장에 주인의식을 갖는 선수를 원한다면, 학습 과정에서 진짜 목소리를 내게 해야 해요.

여기에는 인지 부하 이론에서 나오는 중요한 교훈도 있어요. 작업 기억의 용량은 제한적이에요. 어린 선수들에게 너무 많은 정보를 쏟아붓는다면, 특히 감정이 고조된 환경에서는 그들이 우리 메시지를 이해하고 적용하는데 필요한 바로 그 인지 과정을 압도할 위험이 있어요.

해결책은 그저 더 천천히 말하거나 같은 지시를 더 크게 반복하는 게 아니에요. 해결책은 우리가 무엇을 말하는지, 언제 말하는지, 왜 말하는지에 대해 더 선별적이고, 더 의도적이고, 더 사려 깊어지는 거예요.

하프타임은 명확함, 성찰, 격려, 새로워진 목적의 순간이어야 해요. 강의가 아니고, 감정 폭발도 아니고, 어른들의 전술적 탁월함을 과시하는 연습은 결코 아니에요.

아마 효과적인 하프타임 대화의 궁극적인 시험은 지도자가 얼마나 많이 말했느냐가 아니라, 선수들이 다음에 무엇을 할 것인지 얼마나 명확하게 이해하느냐일 거예요.

다음번 하프타임에 선수들을 모을 때, 스스로에게 이 간단한 질문을 해 보세요:

나는 이 선수들이 더 명확하게 생각하도록 돕고 있나, 아니면 그저 머릿속을 어지럽히고 있나?

출처: Eastern New York Youth Soccer · 영어에서 번역 enysoccer.com

04

안전과 건강

U10

우리 아이의 말을 그대로 믿고 사과하지 않으며 다른 아이들과 트러블을 일으키는 골치 아픈 부모와 아이를 어떻게 해야 할까 문제

지도자 포인트 학교에서 학부모 간 다툼이 터져 들어올 때, 사실을 코치에게 전달하면 어느 쪽 주장이 이기는지가 아니라 팀의 행동에 초점을 맞춘 대응이 돼요.

자녀의 주장을 그대로 믿고 절대 사과하지 않을 뿐만 아니라, 주변에 여러 가지로 소문을 퍼뜨려 분란을 키우는 곤란한 부모와 자녀. 그 아이가 모두와 잘 지낼 수 있도록 고민하던 아이에게 폭언을 퍼부어, 학교도 축구도 쉬는 사태로 몰아넣었어요.

사이가 좋고 좋은 팀이었던 만큼 그런 이유로 빠지고 싶지 않다. 라는 상담을 받았어요.

축구뿐만 아니라 다른 스포츠나 학교 현장에서도 최근 들리는 고민에, 스포츠와 교육의 저널리스트이자 선배 축구맘이기도 한 시마자와 유코 씨가 조언을 보냅니다. (구성·글: 시마자와 유코)

<축구 아빠로부터의 상담>

U-10 세대의 아버지입니다. 제 자녀가 아니라 같은 팀 내에서의 부모끼리의 상담입니다. 카테고리가 다르다면 죄송합니다.

인원 부족에 고민하는 저희 소년단 중에서 유일하게 10명을 넘는 세대지만, 대응에 곤란한 부모와 자녀가 있어서 글을 올렸습니다.

전체 12명인 4학년 중 10명이 같은 초등학교예요. 그 10명 중 절반 이상이 학교 점심시간에 축구를 하던 중에 부원 2명(A, B라고 하겠습니다) 사이에 분란이 일어났어요.

원래 A는 다른 부원들과도 싸움이 많았고, 이번에도 A가 B에게 폭언을 한 것이 발단입니다. 폭언을 한 것은 중재에 들어간 C나 다른 부원들도 들었지만, A는 "폭언은 하지 않았다. 모두가 나를 괴롭힌다" "나는 아무것도 하지 않았는데 C가 모두에게 내가 했다고 거짓말을 퍼뜨렸다"라고 거짓말을 하고 있는 상태입니다.

※C는 A가 모두와 잘 지내려면 어떻게 해야 할지 다른 부원에게 상담했던 것 같습니다. 다른 부원으로부터도 증언 있음

그러자 이번에는 A가 C에게 "네 때문에 친구가 만들어지지 않게 된다. 전원에게 철회할 때까지 용서하지 않겠다"라는 말을 전한 것 같고, C는 충격을 받아 학교, 축구 모두 쉬고 있습니다.

또한 A의 부모가 이 트러블을 소년단 부모의 절반 이상에게 장시간 전화로 보고, 급기야는 코치에게도 전하고 있습니다. 하지만 이 A의 부모도 각 방면에 대해 조금씩 거짓말을 하고 있습니다 (너무 많아서 상세 파악 불가) "자기 아들은 말하지 않았다고 하니까 나쁘지 않다"라며 사실 확인도 하지 않고 그대로 믿고 있는 상황입니다.

처음에 폭언을 당한 B의 부모가 "주변 아이들 전원이 A가 폭언을 했다고 말하고 있다"라고 전해도, "아들은 하지 않았다"라고 한결같습니다.

서두가 길어져 죄송하지만, 이런 부모와 자녀에 대해 다른 보호자로서 어떤 대응을 해야 할까요?

원래 초등학교에서 일어난 일을 팀에 가져와도... 라는 것은 개인적으로 있지만요. 생각 이상으로 큰 일이 되어 버려 부원이 그만두느냐 마느냐의 이야기로 발전하고 있습니다.

모처럼 사이도 좋고, 실력도 그럭저럭 있는 아이들이라 이런 이유로 빠지고 싶지 않은데.....

정리가 안 되고 장문이라 죄송합니다. 교육 방면에서도 오래 취재해 왔다고 하니, 뭔가 힌트가 있으면 잘 부탁드립니다.

상담 감사합니다.

아드님이 소속된 축구팀에서 아이들끼리 분란이 있었고, 그것이 부모끼리의 대립으로 이어진 것 같아요. 본인의 아드님은 거기에 전혀 관여하지 않았는데도, 이렇게나 마음을 아파하고 있어요. 자상한 아버지라는 것이 전해져 옵니다.

메일에 "모처럼 사이도 좋고, 실력도 그럭저럭 있는 아이들이라 이런 이유로 빠지고 싶지 않다"라고 솔직하게 쓰신 것도 호감을 가졌어요.

■해결을 향한 실마리

먼저 해결을 향한 실마리를 전할게요.

축구 피치 위와 그 전후는, 코치와 선수만의 시간이며, 공간입니다. 이번에는 학교에서 일어난 사건이지만, 아이들은 같은 축구팀이라는 집단에 소속되어 있어요.

게다가, 폭언을 한 쪽도, 당한 쪽도 아닌 C군은 이 일이 원인이 되어 축구 연습을 쉬고 있습니다. 즉, 적지 않게 축구팀으로서 이 트러블의 영향을 받고 있어요.

따라서, 여기서는 아버지 혼자서 어떻게든 하려고 하지 말고, 지금 아드님의 (학년) 팀에서 무엇이 일어나고 있는지를 담당 코치에게 전하는 것이 좋겠어요.

게다가 이번에는 팀메이트끼리의 폭언이 있습니다. 그것에 대해, 코치는 이 일을 알 권리가 있어요. 왜냐하면 초등학생이라도 페어플레이를 실천해야 할 애슬리트이며, 축구는 팀으로 서로 돕는 스포츠이기 때문입니다.

■ 들은 사실을 담담하게 코치에게 전해서 "팀의 문제"로 만들어 달라고 하기

먼저, 팀에서 일어난 일을 아버지의 말로 "A가 B를 괴롭히고, 게다가 C가 퍼뜨렸다고 소문났다" 등으로 일어난 일을 자신의 말로 총괄하지 말고, 아이들에게서 들은 사실을 담담하게 전해요. 그 안에서, 다음과 같이 부탁하면 어떨까요.

"폭언이 나온 장소는 학교이지만, 관련된 아이는 전원 팀의 아이이므로, 개개의 축구 활동이나 팀워크에 영향이 나오고 있습니다. 페어플레이를 가르칠 좋은 기회라고 생각하니, 연습 끝나고 등에 시간을 내어 이야기하게 해 주었으면 합니다"라고 부탁하면 어떨까요.

코치들에게는 "누가 누구에게 어떤 폭언을 했는가?"라는 것을 히어링해 달라고 할 필요는 없다고 전해 주세요.

가장 중요한 포인트는 2가지.

이것을 어디까지나 "팀 전체의 이야기"로 해 달라는 것.

축구도 학교도 쉬고 있다는 C군을 어떻게 하면 원래의 생활로 돌아갈 수 있을지 아이들에게 이야기하게 하고, 그 자리에 코치가 있어 주게 하는 거예요.

■ 당신이 직접 손을 대지 않는 것. A의 부모님을 설득하려 하지 않는 편이 득책

여기까지 읽으시고, 아버지는 어라? "같은 팀 안에서 부모끼리 상담하는 이야기입니다"라고 썼는데, 하고 생각하셨을지도 모르겠어요.

폭언을 했다고 여겨지는 A의 부모가 거짓말을 하고 있다. 처음에 폭언을 들은 B의 부모가 "주변 아이들 전원 이, A가 폭언을 했다고 말하고 있어"라고 맞받아치고 있다.

그렇게 부모끼리의 대립이 적혀 있어요.

하지만 아버지가 바꾸고 싶은 것은 A의 부모가 아니라, 아이들의 관계성이자 팀의 분위기죠? 그렇다면 어른보다, 아이들을 성장시키는 쪽에 에너지를 쏟아요.

그것은 아버지가 직접 손을 대는 것이 아니라, 위에서 말한 것처럼 코치에게 맡기는 것이 최고예요. 더 말하자면, 보호자는 이미 어른이라 성격이나 사고방식이나 가치관은 좀처럼 바꿀 수 없어요. A의 부모님을 설득하려고는 생각하지 않는 편이 득책이에요.

■ 아이는 어느 시대든 종류가 다른 스트레스를 안기 쉬워요, 폭언이나 따돌림의 배경도 신경 써 주었으면 해요

다음으로, 아이의 세계에 대해 한마디 하게 해 주세요.

폭언을 했다고 여겨지는 A군에게 조금 주목해 봐요.

그의 가정환경은 어떤 것일까요. 경제적으로 풍족해도, 아이의 마음이 외로운 경우도 있어요. 스트레스를 쌓은 아이는 가까이 있는 약한 입장의 사람에게 그것을 발산하는 것은 흔한 일이에요.

폭언을 하거나 따돌리거나 하는 아이에 대해서는, 그 아이가 짊어지고 있는 것을 잘 봐 주지 않으면 안 돼요.

아이의 어느 시대든, 각자가 종류가 다른 스트레스를 안기 쉬워요. 축구든 공부든, 부모나 주변의 기대에 짓눌릴 것 같은 아이. 가정이 복잡해서 살기 힘든 아이. 형제자매와 비교되어 괴로운 아이 등 가지각색이에요.

축구를 즐겁게 함으로써 스트레스 발산이 되면 좋겠지만, 그 축구 자체가 스트레스의 근원이 되어 있는 경우도 많아요.

그런 아이들에게 어른이 할 수 있는 것은, 철저히 그들의 기분에 다가가는 것이에요. 그것을 코치가 해 주기를 기대하면서, 코치에게 "부모가 할 수 있는 것은 무엇인가요?"라고 물어봐 주세요.

예를 들어, 시합에서 긍정적인 응원을 한다, 따뜻한 눈으로 전원을 본다 등, 여러 가지가 나올 거라고 생각해요.

출처: [サカイク](http://sakaiku.jp) · 일본어에서 번역 sakaiku.jp

05 지도법 U7~U9

훈련 때문에 스트레스 받는 것에 지쳤어요

지도자 포인트 모든 훈련을 같은 방식으로 구성하세요. 짧은 공 워밍업, 뺑기 놀이, 그리고 작은 필드에서 소규모 게임이나 스크리미지를 진행하세요.

저는 아들이 축구를 하겠다고 해서 연습과 경기를 보러 갔다가 집에 오는 정도일 거라고 생각하고 등록했어요. 그런데 지금은 디비전 코디네이터로 등록했고 아들 팀까지 코칭하고 있어요! 저는 축구 선수도 아니고 축구를 해본 적도 없고 축구를 보지도 않아요. 경기에 대한 아주 기초적인 이해만 있어요.

제가 팀들을 코디네이팅하고 있을 때 8U 디비전에 코치가 한 명 더 필요했어요. 그 디비전의 모든 학부모님께 연락을 드렸는데 한 분도 나서지 않으셔서 제가 말았어요. 그런데 너무 싫어요. 연습 있는 날은 두렵고 경기 있는 날도 싫어요. 학부모님들은 지금까지 잘 도와주고 계시고 저도 축구 지식이 없다는 걸 다들 알려드렸어요. 그런데 연습을 준비하려고 몇 시간씩 축구 자료를 읽고 영상을 보고 있어요. 그냥 사기꾼 같은 기분이 들어요.

그래서 이 그룹에 제 질문은, 드릴에 너무 신경 쓰지 말고 그냥 경기만 하는 데 집중해도 될까요? 아이들은 상어와 송사리 같은 워밍업 게임이나 스크리미지를 할 때 즐거워했어요. 그게 8U에게 충분할까요? 아이들은 드릴에 그렇게 관심이 없어 보이고 솔직히 뭔가를 잘못하고 있을 때 어떻게 고쳐줘야 할지도 모르겠어요.

축구 경험이 있는 학부모님 몇 분이 연습을 도와주겠다고 하셨는데, 매 연습과 경기에 오시면서도 코치는 하고 싶지 않아 하세요. 그런데 학부모님들이 도와주시면 연습이 너무 어색하게 느껴져요. 연습이나 드릴을 맡아달라고 말씀드려도 말지 않으세요. 우리 팀은 그냥 연습 때 드릴 대신 경기만 해도 될까요?

최고 댓글, 추천 많은 순

- (+8) 그분들은 별로 도움이 안 돼요, 책임을 지고 싶지 않으니까요. 스스로 편하게 만드세요! 매번 연습을 같은 구성으로 해보세요: - 기술 워밍업 (다시 말해, 공을 가지고 하는 일종의 게임). 그냥 각자 공을 하나씩 주고 드리블이나 리프팅 같은 걸 하게 하면 돼요. 몇 분만 - 그다음에는 keep away를 하게 하세요. 4대1이나 5대1로 하고 가운데 있는 사람이 공을 빼앗으려고 해야 해요. 빼앗으면 공을 잃은 사람이 가운데로 들어가요 - 그다음에는 그냥 두 개의 필드를 만들어서 작은 편 대 편 경기를 하게 하세요. 그래서 12명이면 3대3으로 두 필드를 만들어요 - 마무리...
- (+3) 저는 남자 일요 리그까지 축구를 많이 해봤고, TV로 수백 경기를 봤고, 경기를 공부했고, 그래스루츠 라이선스도 있는 사람으로서 말씀드려요. 그 나이대에서 제가 본 최고의 코치들은 축구 지식이 가장 기초적인 학교 선생님들이었어요. 저라면 사기꾼 같은 기분 안 들 거예요.
- (+3) 저는 U7부터 U9까지 연습을 대부분 이렇게 운영했어요. 아이들은 구조에 익숙해지고 흥미를 유지하는 것 같아요. - 연습 전: 아이들이 도착하면 줄을 세우고 골대에 슛을 쏘게 하세요. 지켜보면서 앵글 킥(즉, 비스듬히 접근해서 끈으로 차는 것)에 대해 가르쳐주세요. - 개인 볼 스킬 (틱톡, 시저스, V풀 등). 온라인에 루틴 영상이 엄청 많아요. 줄을 세우고 할 수 있는지 보여달라고 하세요. 60초 저글링 연습으로 마무리하세요. 제 아이들 대부분은 아직 저글링을 못 하지만 소개하는 게 좋다고 생각하고 아이들도 좋아해요. - 드리블 뒤로...
- (+3) 저는 이번 시즌 U8에서 나섰고 정말 즐거웠어요. 축구를 해본 적이 없어요. 제가 가진 축구 지식이라고는 축구를 보고 10년도 더 전에 FIFA를 해본 것뿐이에요. 제가 해보려고 한 것들: - 좋은 소통. 제가 좀 과할 수도 있지만 누군가 상황을 모르는 것보다는 나아요. - 긍정적인 환경. 모두가 재미있게 놀고, 축구를 하고, 노력하러 왔어요. 소리치고, 고함치고, 꾸짖고, 사소한 실수 하나하나 지적할 필요가 없어요. - 재미 있는 연습. 워밍업 게임, 어떤 기술 드릴, 그 기술에 초점을 맞춘 재미있는 게임, 그리고 스크리미지. 솔직히 워밍업과 스크리미지...

- (+2) 아이들이 몰려 있는 문제에 관해서, 멈추는 건 보통 차는 것 때문이 아니라 찰 곳이 없어서 멈추는 거예요. 그래서 해결책은 먼저 무리에서 빠져나오는 법을 가르치는 거예요. 거의 코칭 없이 게임을 만들 수 있어요. 열 걸음 너비 정도의 사각형을 표시하고 그 안에 아이 네 명과 공 하나를 넣으세요. 공을 가진 사람은 어느 쪽이든 드리블로 밖으로 나가면 득점이고, 공을 뺏은 사람이 드리블러가 돼요. 몇 라운드 지나면 공이 자기에게 오기도 전에 빈 쪽을 찾기 시작하는데, 그게 경기에서 빠져 있는 부분이에요. 스크리미지에 서는 슈터가 공을 안 맞고 차면...
- (+2) 저는 이 서브레딧의 다른 글에 제 훈련 세션에 대해 답글을 달았는데 몇 가지가 도움이 될까 싶어요. 아래에 말하지만 질문이 있으시면 주저하지 말고 연락 주세요. 이게 제가 보통 세션에서 하는 거예요: 저는 U8을 4번째나 5번째 시즌 정도 코칭하고 있어요 (큰아들을 코칭했고, 지금은 작은아들을 코칭해요). 저도 이 분야의 전문가가 절대 아니지만 이 레벨의 세션은 어느 정도 잘 다뤄요. 저는 보통 제 세션의 개요로 play-practice-play 모델을 사용해요. 저는 보통 20분 일찍 도착해서 필드를 세팅하고 작은 편 대 편 스크리미지를 하면서...
- (+2) U8에서는 대부분 워밍업과 연습 경기만으로도 충분히 해낼 수 있다고 생각해요. 다만 팀 한 쪽 인원이 너무 많지 않게 해주세요. 선수가 많을수록 한 명이 공을 만지는 횟수가 줄어듭니다. 미니 골대는 정말 좋아요. 팀당 두 개면 더 좋고요. 한쪽에는 큰 골대, 다른 쪽에는 미니 골대가 있는 하이브리드 필드도 아주 좋아요. 가능하면 여러 개의 필드를 쓰는 것도 좋고요. 도와주는 학부모가 꼭 코치를 해야 하는 건 아니에요. 그냥 필드 한 곳에 있어 주면서 부상 때 도움을 주고 필요하면 심판을 봐 달라고 동기부여만 해주면 돼요. 뭔가를 준비할 시간이 있다면 저는 놀이, 연습, 놀이 형식을 좋아해요. 워밍업 -> 연습 경기 -> 기술 훈련 -> 연습 경기. 기술 블록에서는 10-15...
- (+1) US Soccer 7v7을 들었나요? 놀이/연습/놀이요. 1/3은 소규모 게임, 2개는 훈련, 연습 경기.
- (+1) 물론 그냥 경기만 해도 돼요. 그 나이에는 결국 최고의 코칭이 학습을 놀이로 위장하는 거니까요. 솔직히 말하면, 제가 만든 앱이 있는데 당신에게 정말 큰 도움이 될 거예요. 무료예요. 저는 리크의 그래스루츠 코치이고 제 클럽에서 저와 다른 사람들을 돕기 위해 만들었어요. 캘린더로 넘어가는 연습 계획표를 통해 눈먼 채로 헤매더라도 그래도 기본적인 연습은 하게 될 거예요. 워밍업은 볼 기술의 기초이고, 그다음 연습은 약한 압박 활동으로 넘어가고 그다음 연습 경기로 이어져요. 또한 훈련 속제도 당신에게 좋아요. 학부모들에게 일을 다시 돌려주는 거예요! (그렇게 보는 게 재미있는 방식이에요, 그...
- (+1) 네, 경기 플레이를 더 하세요. 훈련은 버리세요. 원발로만 패스하기, 터치 줄이기, 뛰지 않기 같은 조건을 붙여서 경기를 하세요. 재미있는 것들이요. 비디오 게임의 레벨처럼 아이들에게 도전을 주는 거예요.
- (+1) 오래 코치해 온 사람이에요. 경기를 더 하고 줄을 덜 서는 건 항상 좋아요! 그리고 그 어린 나이에 선수들이 공을 만지는 횟수를 최대한 늘리는 것도 생각해 보세요. 8U에서는 경기가 최고의 선생님이고, US Soccer의 "Play-Practice-Play" 모델은 여전히 좋은 형식이에요. 아이들은 오자마자 경기를 하고, 중간에 간단한 활동을 1-2개 하고, 진짜 경기로 마무리해요. 훈련에 관해서는 온라인에서 무료 자료를 많이 찾을 수 있지만, 검색에 나이와 줄 서기를 포함하지 말라는 내용을 넣는 게 좋아요. 전체 커리큘럼을 AI에 맡기지는 않겠지만, AI는...

- (+1) 그들이 진정으로 지원적이라면 조코치가 되었을 거예요. 그중 몇 명에게 도움을 받으세요, 그냥요. 그들은 당신을 이용하고 있어요. 그들은 저렴한 축구가 자원봉사자를 필요로 한다는 걸 깨닫지 못하고 있어요.

출처: r/SoccerCoachResources · 댓글 21개 · 영어에서 번역 reddit.com

지도자들의 이야기

06

지도법

U6~U7

7세 이하 팀을 더 공격적으로 만드는 방법

지도자 포인트 50대50 볼을 두고 1대1 대결을 구성하세요. 먼저 볼을 따낸 선수가 라인이나 미니 골대를 공격하고 다른 선수는 수비해요.

여러분, 이건 일곱 살 아이들 이야기라 좀 우스울 수도 있다는 거 알아요. 그런데 사실 제 팀이 정말 좋거든요. 애들이 물러서 있지 않고 공격적으로 나가서 공을 뺏는 법을 모를 뿐이에요. 수비와 공격에서 애들을 더 공격적으로 만들 수 있는 훈련이 있을까요?

인기 답글, 추천 순

- (+8) 1대1 훈련이 제일 도움이 됐어요. 문제를 "해결"했다고는 못 하겠지만, 대부분 애들이 공을 향해 가고 골문 쪽으로 밀고 나가게 되는 것 같아요.
- (+4) 맞아요, 골문 양쪽에 애들을 줄 세우세요. 공을 하나 던져 주면 양쪽 애들이 같은 골문에 득점하려고 해요.
- (+4) 1대1이요. 아주 아주 많은 1대1이요. 이 나이 애들한테는 공이 자기가 뺏을 수 있는 것이라는 생각을 심어 줘야 해요. 그러니까 그 방법을 그냥 보여 주세요. 저는 콘 두 개 사이 중간 지점에 50대50 공을 두는 것부터 시작할 거예요. 콘 사이는 20피트 정도요. 콘 뒤에 애들을 줄 세우세요. 각 줄에 2, 3명이 되도록 충분히 세팅하시고요. 휘슬을 불면 각 줄의 첫 번째 애가 공을 차지하려고 달려가요. 먼저 공을 잡은 애가 공격수가 되어 선까지 드리블하거나 미니 골대에 슛을 해요. 다른 애는 수비수가 되어 공을 빼앗거나 슛을 막으려고 해요. 그다음에는 좋지 않은 터치를 공격하는 걸 연습하세요....
- (+4) 그건 원글 작성자가 설명한 것도 아니고, 님이 답한 내용도 아니에요.
- (+2) 자신감, 경쟁, 본보기예요. 다른 애나 어떤 목표를 이겨야 하는 게임과 훈련을 하고, 그걸 신나게 분위기를 띄워 주세요. 반복을 통해 자신감을 쌓고 자기 몸과 기술을 충분히 익히게 하는 것도 도움이 돼요. 이 길 방법이 없다고 생각하거나 모르면 공에 뛰어들고 싶어 하기 어렵거든요. 그리고 어느 정도는 사람마다 타고난 의욕 수준이 있으니 코치가 얼마나 키워 줄 수 있을지는 모르겠어요. 사람마다 다르게 나타나기도 하고요.

- (+2) 아주 간단해요: 대부분의 훈련과 게임을 경쟁으로 만들고 이긴 팀에 보상을 주세요.
- (+2) 할 수도 없고, 해서도 안 돼요. 애들은 그냥 나이에 맞게 행동하는 거예요. 재미와 볼 컨트롤에 집중하세요. 자신감이 생기면, 애들 안에 그런 기질이 있다면, 더 공격적으로 변할 거예요.
- (+2) 제 경험은 님이 설명하신 것과 아주 달라요.
- (+2) 그래요. 이 바보는 무슨 생각인지. 애들이 경기에 참여하길 바라다니. 푸하! /비꼼
- (+1) 애들은 그냥 나이에 맞게 행동하는 거예요. 사시는 곳에서는 6살 남자애들이 다른가요? 우리 애랑 친구들은 경쟁하려고 해요. 뭐든지. 항상요.
- (+1) 그럼 제가 표현을 잘 못한 것 같네요. 요점은 그 나이 애들은 공격적이지도 않고 이기는 데 별로 관심도 없다는 거예요. 이긴다는 게 뭔지 이해한다 해도요. 거기에 집중하는 건 시간 낭비고, 원글 작성자는 나이에 맞는 발달에 집중해야 해요. 드리블과 축구를 사랑하는 법을 가르치세요. 그게 애들이 배울 수 있는 것이고, 경쟁하는 법을 배울 때 큰 도움이 될 거예요.
- (+1) 좀 혼란스러우신 것 같아요. 원글 작성자가 설명하는 건 이기는 것, 공격성과 거의 관련이 없어요. 그건 자신감에서 나오는 거예요. 이 나이에는 쉽게 바로잡을 수 있는 부분이에요.

출처: r/SoccerCoachResources · 댓글 25개 · 영어에서 번역 reddit.com

07 지도법 U10

포지션을 돌리지 않는 코치들에게

지도자 포인트 블록으로 돌리세요. 훈련과 경기에서 각 선수에게 한 포지션을 2~3주 맡긴 뒤 바꾸고, 시즌은 U10 성적이 아니라 개인 성장으로 평가하세요.

목표가 똑똑한 선수 배치 전략으로 항상 이기는 것뿐이라면, 강한 게스트 선수를 데려오고 정규 선수는 모두 벤치에 앉히면 돼요. 그렇게 하면 매 경기 이길 수 있어요.

아이들은 어릴 때 득점하고 공격하며 축구를 사랑하게 돼요. 감독님 같은 분들은 아이들이 수비만 하도록 강요하고 경기 전체를 경험하지 못하게 해서 그 사랑을 빼앗고 있어요. 제 아들은 뒷마당에서 드리블과 골 넣기를 연습해요. 감독이 골대 근처에도 가면 안 되고, 슛도 쏘면 안 된다고, 그건 약한 선수 몫이고 너는 경기에서 그냥 수비만 하라고 말한다면, 뒷마당에 골대를 남겨두는 건 잔인한 일 같아요.

감독님은 수비 못하는 약한 선수들이 계속 수비 못하는 약한 선수로 남도록 부추기고 있어요. 한 포지션에 갇힌 아이들에게 경기를 지루하게 만들고 있어요. 아이들이 한 포지션만 뛸 수 있다는 걸 보여주면서 학부모에게 형편없는 선생님이라는 걸 증명하고 있어요.

감독이 절대 슛을 쏘면 안 되고 하프코트를 넘어가면 안 된다고 한다면 얼마나 많은 아이들이 농구를 그만둘까요? 절대 타석에 나가거나 베이스를 돌 수 없다면 얼마나 많은 아이들이 야구를 그만둘까요? 축구는 왜 달라야 할까요? 유소년 축구에서는 당장 이기는 데 집중하면 안 돼요. 학부모는 선수를 한 포지션에 가두는 감독이 있는 팀을 그만둬야 해요.

이런 건 어때요, 선수의 약점을 숨기는 대신 고치면요? 최종 점수만이 아니라 모든 선수가 경기의 기본기를 배우고 즐기며 뛰는 것을 승리로 생각해 보면요?

최고 댓글, 추천 많은 순

- (+11) 축구가 그냥 골 넣는 것이라고 생각한다면 축구를 사랑하는 게 아니에요.
- (+11) 원글 작성자는 언젠가 항상 지는 것에 대해 불평하며 돌아올 것 같아요
- (+7) 이 일은 처음이시군요
- (+7) 첫 경기인가요?
- (+6) 약점은 수비에서 숨겨지는 게 아니라 공격에서 숨겨져요. 약한 공격 때문에 지는 게 아니라 약한 수비 때문에 져요. (저는 U10에서 아이들을 포지션에 고정하자고 주장하는 게 아니에요, 원글의 전제 ['가장 잘 하는 선수만 공격한다']가 틀렸다는 말일 뿐이에요)
- (+5) 제 아들은 어릴 때 수비를 좋아했고 수비 라인에서 득점에 가담했어요. 그곳이 선수가 성장하기에 가장 좋은 자리예요. 축구 선수를 키우는 첫해이신가요?
- (+4) 유소년 지도 경력 20년 이상인 사람이에요. 원글 말이 맞아요. 매 경기 모든 선수를 모든 포지션에 돌리라는 건 아니지만, 시간을 두고 키워서 각 포지션을 이해하게 해야 해요. U10에서는 2, 3주 단위로 순환을 짜서 훈련과 경기 모두에서 아이들이 한 포지션을 경험한 뒤, 그 주기가 끝나면 모두 바뀌요. 3주마다 첫 주에는 덜 예뻐 보이나요? 네. 하지만 시즌이 끝날 때쯤이면 모두 충분히 성장해서 다음 해를 더 나은 자리에서 감당할 준비가 돼 있어요. U10에서 전적이 어찌 되든 신경 쓰지 않아요, 모두 개별 선수로서 성장하기만 하면요....
- (+3) 이해가 돼요. 제 아이 감독은 선수들을 자주 돌려요. 경기마다, 그리고 경기 중에도요. 이기는 관점에서는 모두 같은 포지션에 두는 게 나을 수도 있어요. 하지만 제 생각에 그건 성장을 막고 경기에 대한 갈증도 막아요. 제 아이는 순환을 하지 않는 여러 팀에 있었는데, 단지 약한 선수라는 이유로 수비 쪽에 묻힌 학부모와 아이들에게 힘든 일이라는 걸 알 수 있어요. 수비는 중요하고 수비를 뛰는 게 부끄러운 일은 아니지만, 유소년 축구에서 지금처럼 대우해서는 안 돼요.
- (+3) 아이 감독에 불평하는 학부모 여러분, 이런 건 어때요, 직접 지도해 보시면요? 저는 리크에서 자원해서 지도했고, 운영 방식이 마음에 들지 않아 아카데미로 옮겼어요. 문제의 일부가 되거나 해결책의 일부가 되거나 둘 중 하나예요...

- (+3) 선수 중 아무도 수비를 원하지 않는다고 가정하고 계시네요. 저는 풀뿌리부터 ECNL까지 15년간 지도했어요. 축구에서 멀리 가는 아이들은 5개 포지션을 뒀던 아이들이 아니에요. 센터백과 수비형 미드필더는 금과 같아서 그 포지션을 뛰면 장학금, 최상위 팀 같은 걸로 이어질 수 있어요. 스포츠를 이해하지 못하고 수비는 재능이 덜한 아이들 뒤편이라고 가정하는 사람들도 무엇보다 이기기를 우선시하는 감독들만큼이나 큰 문제예요
- (+2) 맞아요. 수비와 미드필더가 축구를 만들어요. 성인 축구에는 선수가 11명 있어요. 그중 공격수는 1명 뿐이에요 (한 명이라도 있는 팀에서요). 가짜 9번은 흔해요. 축구에서 가장 강한 선수는 미드필더예요. 타고난 공격수는 다른 자질을 갖고 있고 드물어요.
- (+2) 이 서브는 모든 걸 너무 극단으로 몰아가요. '잘하는 선수는 모두 수비만 뒀다', '공격 때문에 지는 게 아니다' 같은 말이 더 많은데, 그냥 명백히 틀린 헛소리예요. 헬스장에서 쓰는 말로 '브로 사이언스'가 있잖아요, 유소년 축구에도 그런 용어가 필요한데, U10에서는 유럽에서 안 하니까 패스도 하면 안 된다는 것과 유럽인들은 거기서도 나이 들기 전까지 경쟁적이지 않다는 것도 추가해야겠네요

출처: r/youthsoccer · 댓글 28개 · 영어에서 번역 reddit.com

지도법

08

지도법

유소년 축구에서 게임 모델을 단계별로 만드는 방법

지도자 포인트 실제로 있는 선수와 실제로 있는 훈련 시간에서 시작하고, 그날 세션의 모든 과제가 경기 당일에 요구할 같은 행동을 반복하게 하세요.

화요일에 훈련장에 도착해서 노트를 펼쳤는데, 주말에 팀이 혼돈에 빠지지 않게 하려면 어떤 과제를 넣어야 할지 모르겠는 순간이 있죠. 우리 모두 겪어봤어요. 유소년 축구에서 경기 모델을 만드는 방법을 아는 것이, 인터넷에서 떼어낸 훈련들을 그만 베끼고 정체성과 판단력, 꾸준한 발전을 가진 팀을 만들기 시작하는 유일한 진짜 길이에요.

팀의 플레이 방식을 설계하는 것은 성인 엘리트 전술판만의 사치가 아니에요. 매주 가르치는 것을 구조화할 수 있는 감독으로서 가장 강력한 교육적 도구예요.

유소년 단계에서 경기 모델이란 실제로 무엇인가

경기 모델이 1-4-3-3이나 1-4-4-2 같은 정적인 전술 그림이라는 잘못된 생각이 있어요. 시스템은 시작 사진일 뿐이에요. 경기 모델은 전체 영화예요.

유소년 축구에서 여러분의 경기 모델은 선수들이 경기 중에 자연스럽게 반복하기를 바라는 행동들의 총합이에요. 공을 가지고 있을 때, 가지고 있지 않을 때, 그리고 소유권이 바뀌는 직후의 순간들에 대한 집단적 대응이예요.

아이들을 로봇으로 만드는 딱딱한 대본을 강요하는 건 잊어버리세요. 경기를 해석하고 스스로 좋은 결정을 내리는 법을 배우도록 전술적 도구 상자를 줘야 해요.

단계별: 유소년 축구에서 경기 모델을 처음부터 만드는 방법

선수들의 삶을 복잡하게 만들지 않으면서 견고한 구조를 세우려면 논리적인 설계 순서를 따라야 해요. 훈련부터 시작하지 말고, 아이디어부터 시작하세요.

1. 팀의 실제 상황을 분석하세요

노트에 아무것도 쓰기 전에 주변을 둘러보세요. 모델은 여러분이 가진 선수들에게 맞춰져야 하고, 절대 그 반대가 아니예요. 다음 핵심 질문들을 스스로에게 하세요:

- 어느 카테고리에서 경쟁하나요? (벤하민 단계 선수들이 아직 5미터 패스도 힘들어한다면 뒤에서 정교한 빌드업을 요구하지 마세요).
- 스쿼드의 기술적, 신체적 장점은 무엇인가요?
- 일주일에 훈련할 수 있는 날짜와 시간은 얼마나 되나요?
- 주로 경기하는 경기장의 크기는 어떻게 되나요?

2. 공격 페이지의 원칙을 정의하세요

팀이 공을 소유했을 때 어떻게 행동할지 결정하세요. 명확성을 유지하려면 이 페이지를 세 순간으로 나누세요:

- 빌드업: 골키퍼부터 짧게 플레이하며 나가나요, 아니면 소유를 확보하기 위해 직접 중간 지역을 찾나요?
- 창조: 어떻게 전진하나요? 안쪽에서 수적 우위를 찾나요, 아니면 바깥에서 고정시켜 폭을 만드나요?
- 마무리: 측면 크로스, 중거리 슛, 라인 사이로 침투 패스로 페널티 박스에 도달하나요?

3. 수비 페이지의 원칙을 설계하세요

잘 수비하는 것은 공 뒤에 사람을 쌓는 게 아니예요. 언제, 어디서 공을 회수하고 싶은지 아는 거예요. 간단한 지침을 세우세요:

- 압박 블록: 상대의 빌드업을 높이 압박하나요, 아니면 중간 블록에서 기다리며 안쪽 공간을 닫는 걸 선호하나요?
- 압박 방향: 소유자를 가두기 위해 압박을 측면으로 유도하나요, 아니면 상대 미드필더로 가는 패스 라인을 막나요?
- 대인 수비 행동: 상대를 덜 쓰는 발 쪽으로 몰아가나요? 제쳐진 동료에게 지속적으로 커버를 하나요?

4. 두 전환을 구조화하세요

현대 축구는 전환 순간에 결정돼요. 공이 팀을 바꿀 때 무엇을 해야 하는지 선수들에게 아주 명확히 알려줘야 해요:

- 공격-수비 전환 (실점): 상대를 숨 막히게 하기 위해 즉시 압박을 하나요, 아니면 우리 골문을 보호하기 위해 빠르게 후퇴하는 것을 우선하나요?
- 수비-공격 전환 (회수): 빈 공간을 향해 수직 역습을 하나요, 아니면 재정비하고 공을 보존하기 위해 안전한 첫 패스를 하나요?

성장 단계에 따른 모델 적응

흔한 실수는 알레빈과 후베닐에서 같은 경기 모델을 사용하는 거예요. 경기는 같지만, 선수의 뇌와 운동 능력은 완전히 달라져요.

벤하민과 알레빈 카테고리 (풋볼 7과 풋볼 8)

이 나이에는 개인 기술과 공간에 대한 기본 이해가 절대적 우선순위예요. 모델은 아주 단순해야 해요:

- 공격 시: 넓게 벌려 넓이를 만들고 소유자에게 항상 패스 옵션을 제공하세요.
- 수비 시: 모여서 공과 우리 골문 사이에 위치하고, 진입할 때 바닥에 눕지 마세요.
- 황금률: 실수할 두려움보다 공을 가진 용기를 우선하세요.

인판틸 카테고리 (풋볼 11로의 도약)

차원의 큰 변화 단계예요. 모델은 선수가 훨씬 더 큰 거리를 관리하도록 도와야 해요:

- 경기장의 합리적 점유 개념을 포함하세요.
- 세 번째 선수 개념과 공격적 견제를 도입하세요.
- 소유자에 대한 압박에 따라 수비 라인을 동기화하여 앞으로 나가거나 물러서게 하세요.

카데테와 후베닐 카테고리

여기서 전술적 요구 수준이 높아져요. 선수는 이제 더 복잡한 모델과 상대에 따른 변형을 소화할 수 있는 인지 능력을 갖추게 되죠.

- 라인별 하위 원리의 분석적 훈련 (자동화 메커니즘).
- 경기 리듬 관리: 언제 가속하고 언제 경기를 늦춰야 하는지 아는 것.
- 공격과 수비 양쪽에서 세트 피스 상황에 대한 엄격함.

전술 노트에서 잔디까지: 자신의 모델을 훈련하는 방법

50페이지짜리 완벽한 PDF 문서를 가지고 있어도 훈련 과제가 그 아이디어를 반영하지 않으면 아무 소용이 없어요. 필드 위에서 그 과정이 작동하게 하려면 다음 실용적인 조언을 적용해 보세요.

포지션 게임과 축소 경기를 활용하세요: 경기 상황이 끊임없이 반복되는 과제를 설계하세요. 여러분의 모델이 측면으로 전진하는 것을 추구한다면, 측면에 와이드 플레이어를 둔 포지션 게임을 만들어 좌우 순환에 보상을 주세요.

주간 일관성: 토요일에 센터백에게 빌드업으로 위험을 감수하라고 요구할 거라면, 한 주 내내 공이 공중으로만 가는 분석적 훈련을 하면 안 돼요. 선수는 주말에 경험할 것을 훈련에서 살아보아야 해요.

피드백의 일관성: 자신의 모델에 맞춰 교정하세요. 선수가 팀의 원리를 적용하려다 패스를 실패했다면 (예를 들어 안쪽으로 침투 패스를 시도했다면), 그 의도를 칭찬해 주세요. 합의된 것과 반대로 의미 없이 행동해서 실수가 나왔다면, 스스로 돌아보게 하세요.

경기 아이디어를 구조화할 때 흔한 3가지 실수

선수들이 좌절하지 않고 성장하기를 바란다면, 우리 모두가 시작할 때 빠지는 이런 실수들을 피하세요.

1. 정보 과부하: 훈련 전에 전술판 앞에서 10분 연속으로 말하는 것은 아이들의 흥미를 떨어뜨릴 뿐이에요. 세션마다 핵심 개념 하나만 설명하고, 훈련 자체가 말하게 하세요.
2. 전술적 경직성: 경기 모델은 유연한 지침이지 감옥이 아니에요. 재능 있는 카데테 선수가 여러분의 노트가 패스를 요구한 구역에서 명확한 돌파 기회를 본다면, 그것을 막지 마세요. 개인의 창의성은 항상 시스템보다 우위에 있어야 해요.
3. 패배 후 아이디어 바꾸기: 경기에서 지더라도, 모델을 파괴하고 다음 화요일에 처음부터 시작하지 마세요. 유소년 축구에서 패배는 여러분의 계획의 세부를 조정할 기회이지, 3주마다 철학을 바꿀 기회가 아니에요.

여러분의 아이들의 현실에 맞는 모델을 설계하려면 숙고할 시간이 필요하지만, 중기적인 결과가 그 투자를 보상해 줘요. 집중된 훈련, 필드 위에서 더 똑똑한 선수, 그리고 결과와 상관없이 자신이 무엇을 하는지 정확히 아는 팀을 갖게 될 거예요.

출처: [Aprende Entrenando](#) · 스페인어에서 번역 [aprendeentrenando.com](#)

09 지도법

축구 코치로서 어떻게 성장할까요: 유소년 축구에서 상위 카테고리로

지도자 포인트 다음 카테고리를 생각하고 있다면, 라이선스 사다리와 짧은 방법론 자료는 지금 팀을 지도하면서 준비할 수 있는 것들이에요.

여러분은 동네 클럽의 벤하민 팀을 주말에 도와주려고 코치하기 시작하고, 두 시즌이 지나면 벤치에 완전히 빠져든 자신을 발견해요. 유소년 축구에서 상위 카테고리까지 축구 코치로 성장하는 법을 알고 싶다면, 벤하민이나 알레빈을 지도하는 것에서 카데테 프레페렌테, 후베닐 아우토노미코 또는 지역 시니어 팀을 맡는 것으로 도약하는 것이 운이나 프로 선수 출신이라는 사실에 달려 있지 않다는 점을 분명히 해야 해요. 전략, 방법론, 가시성에 달려 있어요. 짧은 답은 아마추어 마인드로 일하는 것을 그만두고 성과 기술자처럼 행동하기 시작하면 짧은 시간에 달성할 수 있다는 거예요.

마인드 전환: 모니터에서 성과 코치로

발전의 첫 번째 걸림돌은 클럽이나 인맥 부족에 있지 않아요. 바로 자신의 머릿속에 있어요. 많은 코치가 «나는 그냥 아이들이 즐기게 하려고 여기 있는 거야»라는 말에 안주하는 함정에 빠져요. 즐기고 교육하는 것이 기본이지만, 승진하고 싶다면 경쟁력, 분석, 구조를 자신의 일에 더해야 해요.

나이 신화는 잊어버리세요. 22살이든 45살이든 상관없어요. 현재 벤치에서는 관리 능력, 전술 지식, 리더십을 찾아요. 클럽 구조 내에서 카테고리를 올라가거나 더 강한 학교의 관심을 끌려면, 마인드에서 즉시 세 가지 조정을 해야 해요:

- 자신의 경력을 주도적으로 받아들이기: 임원진이 연공서열로 더 큰 팀을 제안할 때까지 기다리지 마세요. 논리로 요청할 준비를 하세요.
- 결과의 요구를 받아들이기: 벤하민이나 알레빈에서는 결과가 부차적이에요. 인판틸과 카데테에서는 전술 개발이 힘을 얻고, 후베닐이나 시니어에서는 성과 관리가 여러분의 지속성을 결정해요.
- 자신의 코치진을 프로 팀처럼 대하기: 2부 지역 인판틸을 지도하더라도, 업무를 분담하고 보고서를 준비하며 디테일에 신경 쓰는 습관을 들이세요. 프로페셔널리즘은 급여가 아니라 태도예요.

공식 자격증: 여러분의 규정 여권

상위 카테고리에서 지도하려면 규정 라이선스가 필요해요. 뛰어난 전술가일 수 있지만, 해당 자격증이 없으면 연맹이 벤치에 앉도록 허락하지 않을 거예요. 학업 일정을 가능한 한 빨리 정리하세요.

UEFA 라이선스와 교육 과정

현재 교육 시스템에서는 자격을 공식화할 여러 경로가 있어요:

- UEFA C 라이선스 / 모니터: 첫 번째 단계예요. 유소년 축구 교육(학교, 프레벤하민, 벤하민, 알레빈)을 맡을 자격을 줘요.
- UEFA B 라이선스 / 스포츠 기술자 1급: 카데테 카테고리까지 지도하고 후베닐 카테고리에서 수석 코치로 활동할 수 있어요. 여기서 진지한 11인제 유소년 축구가 시작돼요.
- UEFA A 라이선스 / 스포츠 기술자 2급: 지역/자치 리그의 후베닐 팀과 지역 디비전의 시니어 팀을 맡는 데 필수예요.
- UEFA Pro 라이선스 / 상급 스포츠 기술자(3급): 모든 국가 카테고리와 최고 자치 카테고리에서 지도할 자격을 줘요.

자격증이 필요할 때까지 등록을 기다리지 마세요. 현재 카테고리에서 지도하면서 다음 라이선스를 따세요. 그러면 상위 레벨에 공석이 생기는 즉시 준비가 될 거예요.

자신만의 방법론 dossier 만들기

클럽의 스포츠 디렉터가 최고 카테고리 카데테나 후베닐을 맡기려고 여러분을 진지하게 받아들이게 하려면, 빈손으로 회의에 갈 수 없어요. 어떻게 일하는지 보여줘야 해요.

방법론 dossier는 코치로서의 정체성을 요약한 문서예요. 100페이지일 필요는 없고, 다음을 명확히 한 잘 구조화된 10~12페이지면 충분해요:

- 자신의 게임 모델: 공격 단계, 수비 단계, 전환, 세트 피스에서 팀이 어떻게 플레이하기를 원하는지. 기본 원칙을 정의하세요(예: 후방에서의 빌드업, 블록 상단에서의 즉시 압박, 공간 점유).
- 표준 훈련 구조: 90분 훈련을 어떻게 구성하는지. 지도하려는 카테고리에 맞춘 실제 과제를 보여주세요.
- 내부 규정과 그룹 관리: 시간 엄수, 존중, 헌신, 선수와 가족과의 소통 지침.

이 문서를 작성하고 편집해 두면 지역 축구 코치의 95%와 차별화돼요. 질서, 엄격함, 프로젝트를 보여줘요.

가시성과 개인 브랜드: 보이지 않으면 존재하지 않아요

여러분의 자치구에서 최고의 전략가일 수 있지만, 아무도 여러분이 일하는 방식을 보지 못하면 해마다 같은 카테고리에서 지도하며 정체될 거예요. 개인 브랜드는 자랑용이 아니예요. 다른 코치와 유용한 아이디어를 공유하고 자신의 일에 가시성을 주는 데 쓰여요.

Utiliza las redes sociales como tu escaparate profesional. Publica tareas de entrenamiento diseñadas en pizarra digital, análisis de acciones tácticas o reflexiones sobre la gestión de grupo en etapa cadete o juvenil. Redes como LinkedIn, X (Twitter) o Instagram son excelentes para conectar con coordinadores metodológicos y directores deportivos.

El vídeo también te va a ayudar muchísimo. Graba las sesiones de tu equipo y algunos partidos de la temporada. Crea un pequeño portfolio en vídeo de cómo trabaja tu equipo en el campo: cómo sale jugando, cómo replega o cómo defiende las jugadas a balón parado. Un vídeo de dos minutos dice más sobre ti que cualquier currículum en papel.

Diferencias tácticas y emocionales entre fútbol base y categorías superiores

El salto de fútbol 8 a fútbol 11, o de categorías infantiles a juvenil/sénior, exige adaptar tu forma de dirigir. Si intentas entrenar a un cadete de liga preferente exactamente igual que a un alevín, perderás el control del grupo.

1. Del juego global a la especificidad táctica

En benjamines y alevines el foco es la técnica individual y la psicomotricidad. A partir de infantil, y sobre todo en cadete y juvenil, el trabajo táctico colectivo pasa a primer plano. Debes dominar la lectura del rival, los emparejamientos individuales, las basculaciones y las variantes del sistema según el momento del partido.

2. La gestión del vestuario y el ego del futbolista

En el fútbol base inicial los niños quieren jugar y divertirse. A partir de cadete de segundo año y en categoría juvenil, entran en juego los minutos de juego, la frustración por la suplencia y la presión por conseguir resultados. Tu comunicación debe volverse más directa, transparente y firme. Aprende a gestionar conversaciones individuales difíciles y a mantener a todo el grupo enchufado.

3. El peso de las acciones a balón parado (ABP)

En alevines las jugadas ensayadas son secundarias. En juvenil y categoría sénior regional, cerca del 30% o 40% de los goles llegan a través del balón parado. Si quieres competir arriba, debes dedicar tiempo a diseñar y entrenar saques de esquina, faltas laterales y saques de banda ofensivos y defensivos.

Hoja de ruta paso a paso para dar el salto en 3 temporadas

Si quieres trazar un plan claro para subir de nivel, aplica esta estrategia por pasos durante tus próximos tres años en los banquillos:

1. Año 1, Consolidación y documentación: Entrena a tu equipo actual (por ejemplo, alevín o infantil) maximizando el rendimiento del grupo. Graba contenidos, diseña tu dossier metodológico y matricúlate en el siguiente nivel de titulación.

2. Año 2, Salto a fútbol 11 competitivo: Solicita en tu club o en un club vecino coger un infantil de máxima categoría o un cadete. Pon en práctica tu modelo de juego, perfecciona tu análisis del rival y empieza a mover tus contenidos en redes sociales.
3. Año 3, Posicionamiento en juvenil o sénior: Con tu titulación UEFA A o Nivel 2 en la mano, busca proyectos en categoría juvenil preferente/autonómica o como segundo entrenador en un sénior de división regional. Tu bagaje metodológico y tu red de contactos te darán acceso a las entrevistas con directores deportivos.

Creer como técnico no es cuestión de suerte ni de amiguismo. Quien trabaja con método, se prepara académicamente y sabe mostrar el fruto de sus entrenamientos, termina encontrando su sitio en los banquillos de nivel. Ajusta tu plan, prepara tus sesiones con el máximo rigor desde este mismo fin de semana y haz que tu trabajo hable por ti dentro del campo.

출처: [Aprende Entrenando](#) · 스페인어에서 번역 [aprendeentrenando.com](#)

10

지도법

U8~U12

두 번째 수비수의 위치 선정과 견제로 빼앗아라! 2대2를 바탕으로 키우는 "조직적 수비"

지도자 포인트 2대2에 자유 선수 한 명을 더한 훈련을 하면서 첫 번째 수비수가 패스 하나를 막고 두 번째 수비수가 커버를 유지하게 하고, 선수들이 일부러 패스를 보여서 상대를 유인해 볼을 빼앗게 하세요.

지난번에는 "피지컬이나 스피드로 이길 수 없는 상대에게 어떻게 빼앗을까? 체격 차이를 무력화하고, 볼을 회수하는 몸의 사용법과 예측"을 테마로, M&A 사커스쿨의 아라노 마사키 코치에 의한 트레이닝을 공개하고 있어요.

전편에서는 상대의 움직임에 맞춰 멈추고 움직이는 스텝 드릴과, 두 개의 골을 사용한 1대1을 통해, 개인 수비에 있어서의 몸의 사용법과 예측을 단련하는 트레이닝을 했어요.

후편에서는 인원이 늘어난 2대2의 국면에서, 두 번째 선수의 위치나 커버링, 심리전을 사용해 볼을 회수하는 트레이닝을 실천해 달라고 했어요. 수비 능력을 높이고 싶은 지도자, 선수, 필견의 내용이에요. (글·스즈키 토모유키)

패스 코스를 지우면서, 인터셉트를 노려요

첫 번째 테마는 "볼을 빼앗을 지점을 만들기"예요. 트레이닝은 2대2+1 프리맨으로 실시했어요. 슈트를 쓰는 골은 없고, 가능한 한 오래 볼을 소유하는 것이 목적이예요.

아라노 코치는 우선, 그저 재빨리 달려드는 것만으로는 볼을 빼앗을 수 없다는 것을 제시했어요.

공격 측이 한 명 많은 상황에서, 수비는 등으로 다른 한쪽의 패스 코스를 지우면서 달려들면, 상대의 선택지는 줄어들어요. 거기서 또 한 명의 선수는, 사이로 통과되지 않도록 커버하는 위치에 서면서 인터셉트를 노리는 것이에요. 그게 안 되더라도, 발밑까지 달려들어 몸을 부술 수 있는 데까지 가고 싶어요

이어서 아라노 코치가 강조한 것이, 수비 측도 심리전을 걸어야 한다는 것이에요. 일부러 도망갈 길을 보여주고, 차게 한 지점을 노리는 "함정"도 하나의 선택지가 돼요.

일부러 패스 코스를 보여주면서 차게 하고, 거기를 빼앗아야요. 페인트는 공격만의 것이 아니라, 수비 측도 상대를 속여도 돼요. 빨리 달려들어 몸의 강함만으로 빼앗으려고 하면, 상대의 레벨이 올라갔을 때 뺏을 수 없어요

한편으로, 모든 장면에서 재빨리 달려드는 것이 정답은 아니에요.

빨리 두 명이 달려들면, 도망갈 길을 지울 수 있는 장면도 있지만, 전부 뛰어들면 한 번에 배후를 잡혀요. 두 명이 천천히 몰아넣고, 여기다 싶은 장면에서 스피드를 올려요. 그 완급이 중요해요

수동적인 수비로는, 상대에게 주도권을 줘요

이어지는 트레이닝의 테마는 "챌린지 & 커버의 원칙"이에요. 2대2+2 서버에서는, 공격 측이 드리블로 골라인을 통과하면 득점이 돼요.

아라노 코치는, 상대의 움직임에 그저 반응하는 것만인 수비에 눈을 돌리고, 선수들에게 질문을 던져 갔어요.

상대의 움직임에 대해서만 움직이고 있으면, 상대 입장에서는 페인트를 마음껏 걸 수 있어요. 타이밍을 보고 인터셉트를 노리거나, 움직임의 페인트를 걸거나, 수비 측도 심리전을 넣어 봐요

두 사람의 거리감과 밸런스를 가려내요

트레이닝의 종반에서는, 2대2에서 자주 일어나는 실패 패턴을 정리해서 전했어요.

그것은 두 명이 볼을 빼앗으러 가서, 한꺼번에 달려들어 역을 찢리는 패턴, 한 명이 너무 멀어서 커버가間に合わない 패턴, 두 명의 거리가 너무 가까워서, 스루패스로 한꺼번에 뚫리는 패턴이에요.

어느 정도의 거리감으로 챌린지와 커버를 분담할지, 어떤 때라면 두 명이 가서 기회가 되는지를 찾아 주면 좋겠어요. 심리전을 하면 뺏을 수 있는 장면도 있어요

그 외에도 "앞의 사람이 무엇을 하면, 뒤의 사람은 인터셉트를 노릴 수 있어?"라는 코칭으로, 생각하면서 플레이하도록 재촉하고 있었어요.

전편에서 키운 몸의 사용법이나 예측에, 두 번째 선수의 위치와 심리전이 더해지는 것으로, 개인의 수비는 조직의 수비로 이어져 가요. 무엇보다, 상대의 선택지를 하나씩 깎아내는 것으로, 볼을 회수하기 쉬워질 거예요.

【강사】 아라노 마사키／ 1995년 6월 5일생. 1FC 가와고에 스이조코엔 U-12, 1FC 가와고에 스이조코엔 U-15, 간토 제일 고등학교에서 플레이. 2017년부터 사이타마의 J-FOOT 사커스쿨에서 지도자 시작. 2019년 FC 사야마 주니어 유스에서 지도 시작. 2021년에 M&A 사커스쿨 설립. 현재는 사이타마, 지바, 나가노, 아이치, 오사카에서 개인 레슨이나 스쿨 지도.

출처: [サカイイク](http://sakaiku.jp) · 일본어에서 번역 sakaiku.jp

11

지도법

멈추기 · 차기 · 운반하기」의 "질"이란 무엇인가? 초보자부터 상급자까지 쓸 수 있는 기초 기술 훈련

지도자 포인트 다음 세션에서 3인 1조 90도 배치를 시도해 보세요. 선수들이 공이 굴러오는 쪽 발바닥으로 공을 멈추면 첫 터치와 다음 패스가 더 깔끔해집니다.

이번 테마는 「멈추기 · 차기 · 운반하기의 질을 높이는 트레이닝」 이에요. 지도는 MORI FOOTBALL ACADEMY 대표인 모리 가즈야 씨가 맡아요.

모리 씨는 도쿠시마 시립 고등학교 시절에 인터하이와 다카마도노미야컵에서 전국 우승을 경험했고, 게이오기 주쿠 대학을 거쳐 가와사키 프론탈레에서 뛰었어요.

은퇴 후에는 같은 클럽의 아카데미 설립에 관여해서 주로 주니어 유스를 담당하며 현재 활약하는 J리거와 일본 대표 선수를 지도했어요. 그 후 가와사키 프론탈레, 나고야 그램퍼스의 톱팀, 도쿄 유나이티드 FC를 거쳐 현재는 미나미카사 SC U-15에서 감독을 맡고 있어요.

기술 지도에 정평이 있는 모리 코치는 「멈추기 · 차기 · 운반하기 · 앞 보기 · 자기 위치」를 어떻게 지도하고 실전에 살리는 걸까요? (글 · 스즈키 토모유키)

매번 같은 「자기 위치」에 멈춰요

첫 번째 메뉴는 3인 1조로 90도로 배치해서 하는 「멈추기 · 차기」 트레이닝이에요. 모리 코치가 확인한 것은 볼이 딱 멈춰 있는지 어땠는지였어요.

「발과 볼이 비스듬히 닿으면 볼은 멈추지 않아요. 멈추려고 생각하면 굴러오는 반대쪽을 터치하는 거예요. 볼 아래를 터치하면 떠버리니까, 볼을 얼굴에 비유한다면 이마쯤을 발 엄지로 터치하는 이미지예요」

이어지는 원터치 패스에서는 받는 사람이 한 발짝도 움직이지 않아도 되는 패스를 요구했어요. 시범을 보이면서 「볼에 맞추는 방식이나 각도를 궁리해서, 노린 장소로 어긋나지 않게 통과시키는 것」을 요구했어요.

그 후 「운반하기 기술」을 지도하고, 「볼과 몸을 떼지 않고 일체가 되어 이동하는 것」을 포인트로 꼽았어요.

「상대가 다가왔을 때 당황해서 볼과 몸이 떨어지면 경쟁이 되어버려요. 볼과 몸이 함께 움직이고 있으면 상대를 벗어날 수 있어요」

여기서는 볼이 온 방향으로 되돌아가듯 컨트롤하는 움직임을 통해 「배꼽을 넘은 다음에 볼을 터치하면 상대는 어느 쪽으로 갈지 알기 어려워져요」 라고 포인트를 전수했어요. 게임 형식으로 수싸움을 갖고닦았어요.

「앞을 보기」와 「앞을 향하기」의 차이

두 번째는 세로 일직선으로 늘어선 3인 1조로, 뒤에서 온 볼을 멈추고 앞을 향한 뒤, 멈춘 발의 인사이드로 패스를 내보내는 트레이닝이에요.

세로 관계로 설정한 것은 몸을 운반하고 회전하는 것도 기술이라고 생각하기 때문이에요.

「옆을 향한 상태에서도 앞을 볼 수 있어요. 다만 앞을 향한다는 것은 『배꼽을 앞으로 향하게 하는 것』 이에요. 그렇게 하면 동료는 일제히 달려 나갈 수 있고, 상대는 어디로 패스가 나올지 모르는 상태를 만들 수 있어요」

등 뒤에 상대가 있다고 가정하기 때문에 볼을 흘리면 빼앗겨버려요. 확실히 멈추고 앞을 향함으로써 상대와의 간격이 생겨요.

익숙해지면 볼을 멈추고 패스까지의 시간을 줄여가는 것이 포인트예요.

모리 코치의 「당황하면 볼은 멈추지 않고, 반대로 느려져요. 정확하게 하면 빨라져요」 라는 말은 축구에서 스피드의 본질을 찌르고 있어요.

어느 쪽으로도 찰 수 있는 위치에서 차별화해요

세 번째는 삼각형을 만들고, 두 사람을 이은 선의 중앙에 배꼽을 향한 뒤, 먼저 손을 든 쪽으로 패스를 내보내는 트레이닝이에요.

규칙으로는 축발은 한 번 세팅하면 움직일 수 없어요. 차는 방향으로 몸을 열면 쉽게 읽혀버리기 때문에, 자기 위치에 놓인 볼에 대해 아슬아슬하게 인사이드와 아웃사이드를 차별화해요.

전편의 마지막은 「2인 1조 콘 맞추기 대결」을 실시했어요. 대결 형식으로 즐기면서 기술 트레이닝을 했어요.

모리 코치는 「설정을 만드는 것만으로는 질은 올라가지 않고, 지도자가 시범으로 보여주는 것이 중요해요」 라고 말해요.

「아이들은 보고 흉내 내는 것에 능해요. 보여주는 것, 질이 보이게 하는 것, 그리고 계속 전하는 것이 기술 향상에는 빠질 수 없어요」

다음 후편에서는 볼을 멈추고 앞을 향하는 움직임에서 운반하기 트레이닝과 3대1 볼 돌리기를 소개해요.

【강사】 모리 가즈야／ 도쿠시마 시립 고등학교, 게이오기주쿠 대학, 가와사키 프론탈레에서 뛰었고, 고등학교 시절에는 인터하이, 다카마도노미야컵에서 전국 우승을 경험했어요. 은퇴 후에는 가와사키 프론탈레의 아카데미 설립부터 관여하며 지도자로서의 커리어를 시작했어요. 주로 주니어 유스를 담당하고, 현재도 활약하는 J리거와 일본 대표 선수들의 지도에 관여했어요. 가와사키 프론탈레의 톱팀, 나고야 그램퍼스의 톱팀, 도쿄 유나이티드를 거쳐, 현재는 미나미카사 SC U-15에서 감독을 하면서 MORI FOOTBALL ACADEMY의 대표로서 지도를 하고 있어요.

출처: [サカイユ](#) · 일본어에서 번역 sakaiku.jp

12

안전과 건강

U12~U19

한 아카데미의 남자 청소년 축구 선수에서 하지 골단 손상: 단일 시즌 전향적 코호트 연구

지도자 포인트 훈련 중이나 후에 나타나는 점진적인 사타구니와 성장판 통증은 선수가 세션을 빠지는 것을 기다리기보다 일찍 알리는 것이 좋습니다.

초록

배경. 유소년 축구 선수들은 높은 빈도의 손상을 경험하며, 특히 하지의 골단 부착부 손상이 많아요. 그러나 남자 청소년 아카데미 선수에서 이러한 손상의 유병률과 특성은 아직 충분히 보고되지 않았어요.

목적. 한 시즌 동안 남자 청소년 아카데미 축구 선수에서 하지 골단 부착부 손상의 유병률, 발생률 및 특성을 조사하는 것이에요.

설계. 한 시즌 전향적 코호트 연구.

참가자. 노르웨이 남자 청소년 아카데미 축구 선수 58명(12~19세)을 2022년 축구 시즌 동안 조사했어요.

방법. 건강 문제에 대한 주간 자기 보고를 Oslo Sports Trauma Research Center Questionnaire on Health Problems(OSTRC-H2)를 사용해 수집했어요. 골단 부착부 손상을 진단하기 위해 임상 검사를 시행했어요.

결과. 자기 보고된 건강 문제의 평균 주간 유병률은 37%였고, 임상적으로 진단된 하지 골단 부착부 손상의 평균 주간 유병률은 12%였어요. 이러한 손상의 발생률은 노출 1,000시간당 4.6이었어요. 치골 골단 부착부염이 가장 흔한 손상이었어요(진단된 사례의 32%). 대부분의 손상(77%)은 점진적으로 발생했고, 81%는 훈련 세션 중 또는 직후에 발생했어요.

결론. 골단 부착부 손상은 남자 유소년 축구 선수에서 중요한 건강 문제이며, 치골 골단 부착부염이 가장 흔한 질환이에요. 이러한 결과는 유소년 축구에서 인식 개선, 조기 발견 및 표적화된 손상 예방 전략의 필요성을 강조해요.

1. 서론

유소년 아카데미 축구 선수들은 시니어 선수들보다 더 높은 손상률을 경험해요 [1 to 3]. 네 시즌 동안 301명의 선수를 추적한 대규모 연구에서, 높은 수준의 남자 유소년 축구 선수에서 1,111건의 시간 손실 손상이 기록되었어요 [4]. 전체 손상 발생률은 1,000시간당 12.0이었고, 부담은 1,000시간당 255일이었으며, 골단 부착부 손상은 어린 선수들에서 가장 흔했어요 [4].

골단판 손상은 청소년에게 특유하며, 골단이나 골단 부착부의 침범 여부와 관계없이 성장판의 손상을 포함해요 [5 to 8]. 골단 손상은 긴 뼈의 끝 부분 근처에서 발생하며 성장을 방해할 수 있고, 골단 부착부 손상은 미성숙 골격에서 이차 골화 중심의 근육 부착 부위를 포함해요 [6, 8, 9]. 고관절, 서혜부 및 골반 부위는 전체적으로 골단 부착부 손상이 가장 자주 발생하는 부위이며, 전하장골극(AIIS)이 가장 흔히 보고되는 부위예요 [9 to 11]. 그러나 다른 연구들은 오스굿-슬라터병과 세버병을 가장 흔한 것으로 확인했어요 [12, 13].

청소년의 골단 부착부 손상에 대한 이전 연구들은 주로 시간 손실 손상 정의를 사용했지만, 이 접근법은 참여 중단을 초래하지 않는 이러한 손상의 실제 부담을 과소평가할 수 있어요. 모든 신체적 불편감 손상 정의는 통증 경험, 안녕감, 참여, 훈련량 및 수행력에 영향을 미칠 수 있지만 시간 손실을 초래하지 않을 수 있는 불편감을 포함해 모든 불편감을 포착하는 데 더 민감한 것으로 나타났어요 [14 to 16]. 우리가 아는 한, 청소년 선수에서의 중요성에도 불구하고 골단 부착부 손상의 주간 유병률을 보고한 연구는 없어요.

이러한 지식 격차는 더 포괄적인 손상 정의를 사용한 추가 조사의 필요성을 강조해요 [15, 16]. 골단 부착부 손상은 또한 빠른 성장기와 높은 훈련 부하 기간 동안 지속적인 증상을 초래할 수 있으며, 청소년 운동선수의 참여와 수행력에 잠재적으로 영향을 미칠 수 있어요 [4, 9, 13]. 그러나 만성 증상이 발생하거나 스포츠 참여를 중단하는 운동선수의 비율을 포함한 이러한 손상의 장기적 결과는 아직 알려지지 않았어요.

이 연구의 목적은 남자 청소년 아카데미 선수에서 하지 골단 부착부 손상의 유병률, 발생률 및 특성을 조사하는 것이었어요.

2. 방법

2.1. 연구 설계 및 참가자

노르웨이 남자 청소년 아카데미 축구 선수들을 대상으로 한 전향적 코호트 연구

이 연구는 2022 시즌 동안 노르웨이 남자 청소년 아카데미 축구 선수들을 대상으로 한 전향적 코호트 연구예요. 시즌 전에 12세에서 19세 사이의 남자 아카데미 선수 66명 전원에게 참여를 요청했고, 58명이 동의했어요. 42주간의 연구 기간 동안 다섯 명의 선수가 다른 클럽으로 이적했고, 한 명의 선수가 연구에서 철회했어요. 이 선수들은 활동한 주에 대해서는 데이터 분석에 포함되었지만 나머지 주에는 제외되었어요. 최소 응답률 기준으로 제외된 선수는 없었어요. 연구 기간은 42주(2022년 2월부터 12월까지)였고, 이는 노르웨이의 정규 축구 시즌이에요. 기준선 부상 상태는 연구 시작 시점에 모든 참가자를 대상으로 초기 근골격계 스크리닝을 거치고 첫 번째 OSTRC-H2 보고서를 작성하여 확립했어요.

2.2. 데이터 수집 및 정의

선수들이 스스로 보고한 건강 문제는 Oslo Sports Trauma Research Center Questionnaire on Health Problems (OSTRC-H2) [15]를 사용하여 모니터링했고, 이는 Excellent Performance System (XPS) 애플리케이션을 통해 매주 휴대전화로 작성했어요. 미응답자에게는 매주 한 번 알림을 보냈어요. 동일한 건강 문제에 대한 반복 측정을 처리하기 위해, 증상이 연속된 주에 걸쳐 동일한 해부학적 부위에 지속되면 단일 사례로 등록했어요. 주간 응답이 누락된 참가자는 해당 주에 대해 분석에서 제외되었고, 결측 데이터 대체는 수행하지 않았어요. [16]. 건강 문제는 의료적 치료의 필요 여부나 결장 시간과 관계없이 축구 활동 중 발생한 모든 신체적 불편으로 정의했어요 [16, 17]. 골단돌기(apophysis) 부상은 선수가 영향을 받은 골단돌기에서 활동으로 유발된 통증과, 임상 검사로 확인된 영향을 받은 골단돌기 바로 위를 촉진했을 때의 압통을 보고한 경우로 정의했어요 [7, 8].

건강 문제는 부상과 질병을 포함하여 선수의 신체적, 정신적, 사회적 안녕에 영향을 미치는 모든 상태로 정의했어요 [16]. 선수들이 설문지에 증상을 기록했거나, 건강 문제로 인해 훈련 참여, 훈련량, 또는 경기력이 감소했다고 보고한 경우 건강 문제가 있는 것으로 분류했어요 [16].

2.3. 임상 검사

임상 검사 프로토콜에는 철저한 병력 청취, 상세한 임상 검사, 그리고 하지의 골단돌기 부상을 식별하기 위한 여러 임상 검사가 포함되었어요 (부록 1). 검사는 4년의 임상 경험을 가진 스포츠 물리치료사(SR)가 공동 저자들(TEA와 JH)과 협력하여 개발한 표준화된 프로토콜에 따라 수행했어요. 임상 검사는 XPS에 보고된 증상으로부터 72시간 이내에 실시했어요. 모든 골격 부위에 걸쳐, 골단돌기 부상에 대한 확립된 임상 지침에 맞추어 견인으로 유발되는 병태생리학에 기반한 일관된 진단 체계를 체계적으로 적용했어요 [7]. 진단은 선수가 영향을 받은 골단돌기 바로 위를 정확한 해부학적 촉진으로 국소적 압통을 보이고, 해당 골단돌기에 부착하는 근육군의 저항성 근력 검사 중 통증 유발이 결합된 경우에 확립했어요. 이 표준화된 접근법은 경골 조면의 오스굿-슬라터병(Osgood to Schlatter's disease), 슬개골 하극의 신딩-라르센-요한손 증후군(Sinding to Larsen to Johansson syndrome), 종골 골단돌기의 세버병(Sever's disease), 그리고 치골 골단돌기염, AIIS 골단돌기염, 좌골 골단돌기염, 장골능 골단돌기염을 포함한 골반의 골단돌기 부상을 포함하여 확립된 진단 항목에 사용되었어요. 진단은 주 검사자(SR)가 확립했고, 복잡하거나 장기간 지속되는 사례는 10년에서 30년의 임상 경험을 가진 선임 임상 의이자 공동 저자(JH와 TEA)가 품질을 보증했어요. 또한 MRI (Volumetric Interpolated Breath-hold Examination [VIBE] 프로토콜)가 선택된 사례에서 소견을 확인했어요.

2.4. 통계 분석

기술적 분석은 Microsoft Excel 365 (버전 2303)를 사용하여 수행했어요. OSTRC-H2에서 자기 보고된 건강 문제의 유병률과 임상 검사에서 확인된 새로운 골단돌기 부상의 유병률을 계산했어요. 두 측정치 모두, 주간 유병률은 새로운 건강 문제 또는 골단돌기 부상의 수를 완료된 OSTRC-H2 설문지의 총 수로 나누어 산출했어요. 종단적 변동성을 보여주기 위해, 주간 유병률에 대한 95% 신뢰구간(CI)을 표준 비율 구간을 사용하여 계산했고, 그림 1에 수직 오차 막대로 시각적으로 제시했어요.

골단돌기 부상의 발생률은 훈련과 경기 중 노출 1,000시간당 새로운 사례의 수를 산출하여 계산했어요. 과대평가를 피하기 위해, 동일한 해부학적 부위에서의 반복적인 증상 보고는 단일 부상 사례로 처리했어요.

2.5. 환자 및 대중 참여 성명

이 프로젝트 아이디어는 저자들이 개발했어요. 저자는 이 아이디어를 클럽 내 남자 청소년 아카데미 코칭스태프, 선수, 그리고 그들의 보호자에게 제시했어요. 코칭스태프는 기획과 진행 모두에서 적극적인 역할을 했어요. 그들의 동기는 노르웨이 아카데미 분류 기준 [18]에 맞추어 아카데미 내의 건강 문제를 기록하는 것이었어요.

2.6. 윤리

이 연구는 사람을 대상으로 했으며, 2022년 1월 28일 노르웨이 스포츠과학대학(NIH)의 지역 윤리위원회(NIH 윤리위원회 승인 참조 번호 217 to 270122)와 2022년 2월 4일 노르웨이 연구데이터센터(NSD)(NSD 프로젝트 번호 734078)의 승인을 받아 윤리 기준을 준수했어요. 16세 이상 참가자에게는 서면 동의를 받았고, 16세 미만 선수는 참여 전에 보호자가 동의했어요. 참여는 자발적이며 거절해도 선수의 의료 후속 조치나 아카데미 내 지위에 영향을 주지 않는다는 점을 분명히 전달했어요. 이 연구는 STROBE 성명 체크리스트 [19]에 따라 기술했어요. 고유 개인 식별 번호를 포함한 개인 데이터는 익명 처리되어 NIH의 데이터베이스에 안전하게 보관했어요.

3. 결과

3.1. 참가자와 설문 응답

초대받은 아카데미 선수 66명 중 58명이 수락하여 연구에 포함되었어요. 42주 동안 다섯 명이 다른 클럽으로 이적했고, 한 명은 매주 OSTRC - H2 설문에 필요한 시간 부담 때문에 연구에서 철회하여, 분석에는 총 52명의 선수가 포함되었어요.

설문에서 2011건의 응답을 받아 평균 주간 응답률은 91%였어요. 선수들의 인구통계학적 특성은 표 1에 나와 있어요.

3.2. 유병률과 발생률

자가 보고한 건강 문제의 평균 주간 유병률은 37%였고, 임상 검사로 진단된 하지 골단부(apophyseal) 부상의 평균 주간 유병률은 12%였어요. 골단부 부상의 전체 발생률은 훈련 및 경기 1000시간당 4.6건이었어요. 그림 1은 건강 문제와 골단부 부상 모두의 평균 주간 유병률 개요를 보여 주며, 42주 전체 시즌에 걸친 추세를 강조해요.

3.3. 골단부 부상

골단부 부상이 의심되어 총 37건의 임상 검사를 시행했고, 그 결과 21명의 선수(36%)에서 31건의 부상이 등록되었어요. 열두 명은 한 건, 여덟 명은 두 건, 한 명은 세 건의 골단부 부상을 겪었어요. 일곱 가지 유형의 골단부 부상이 확인되었으며, 치골 골단염이 총 10건(32%)으로 가장 흔했어요. 주요 데이터는 그림 2에 나와 있어요.

3.4. 발생 양상

하지 골단부 부상 중 77%는 점진적 발생이었고, 13%는 급성으로 분류되었으며, 10%는 재발성 갑작스러운 발생 증상을 동반했어요. 대부분의 부상(81%)은 훈련 중 또는 후에 보고되었고, 13%는 경기 중 또는 후에, 6%는 다른 스포츠 활동과 관련이 있었어요.

대부분의 부상은 우세 다리(42%), 양측 침범(39%), 비우세 다리(19%)에서 발생했어요. 또한 부상의 29%는 프리시즌 기간에, 71%는 경기 시즌에 발생했어요.

3.5. 논의

우리의 결과는 청소년 축구의 골단부 부상에 대한 장기적 관점을 제공함으로써 현재 문헌을 확장해요. 주요 결과는 모든 건강 문제의 평균 주간 유병률이 37%, 임상적으로 진단된 골단부 부상의 평균 주간 유병률이 12%라는 것이었어요. 이 연구는 골단부 부상이 청소년 아카데미 축구에서 상당한 부담을 나타내며, 특히 급성장기와 높은 훈련 부하 시기에 그러하다는 것을 보여 줘요.

골단부 부상은 종종 골격 미성숙과 관련된 자연 치유되는 상태로 여겨지지만, 청소년 운동선수에게는 여전히 상당한 건강 문제일 수 있어요 [4 to 6, 13].

이번 코호트에서는 상당한 수의 선수가 시즌 중 임상적으로 진단된 골단부 부상을 겪었고, 3분의 1 이상이 어느 주에든 건강 문제를 보고했어요. 일부 운동선수에게 지속적인 증상이 나타났으며, 이는 훈련 참여와 경기력에 영향을 줄 수 있어요 [9]. 그러나 일부 골단부 부상이 만성이 되는 이유를 설명하는 기전은 잘 알려져 있지 않으며, 급성장기의 높은 훈련 부하, 초기 증상에 대한 불충분한 모니터링, 증상에도 불구하고 스포츠 참여와 같은 요인과 관련이 있을 수 있어요 [8, 9].

3.6. 건강 문제와 골단부 부상: 유병률과 발생률

이 연구에서 자가 보고한 건강 문제의 유병률은 다양한 단체 종목과 개인 종목의 고수준 청소년 운동선수를 동일한 방법으로 조사한 노르웨이 연구와 비교할 만하며, 그 연구는 평균 주간 유병률 43%를 보고했어요 [20].

우리가 아는 한, 이 연구는 임상적으로 진단된 골단부 손상의 주간 유병률을 보고한 첫 번째 연구이며, 평균 유병률 12%를 보여줘요. 방법론과 손상 정의의 차이 때문에 이전 연구들과 비교하기는 어려워요. Materne 등[21](2022)은 전체 손상 중 84%가 골단부 손상이라고 보고했는데, 이는 우리의 결과보다 상당히 높아요. 이 차이는 Materne 등[21](2022)이 코호트 전체 손상 중 골단부 손상의 비율을 보고한 반면, 다른 연구들은 4.5%에서 14% 사이의 전체 시즌 유병률을 보고했기 때문일 수 있어요[22 to 24]. 중요한 차이는 이전 연구들에서 주간 손상 데이터를 수집하지 않았다는 점일 수 있어요. 반면 이 연구에서는 주간 유병률 데이터를 수집하여 시간에 따른 이들 손상의 실제 부담을 더 정확하게 보여주며, 이는 청소년 축구 선수의 골단부 손상의 진정한 범위와 변화를 이해하는 데 핵심이에요.

이 연구에서 우리는 1000훈련 및 경기 시간당 4.6건의 골단부 손상 발생률을 발견했으며, 이는 Materne 등[21](2022)이 하지 골단부 손상에 대해 보고한 1000시간당 4.5건과 일치해요. 마찬가지로 Read 등[24](2018)은 1000시간당 4.7건의 발생률을 보고했어요. 이전 연구들은 0.4에서 1.0으로 더 낮은 발생률을 보고했어요[22, 23]. 이러한 결과는 연구 설계, 진단 기준, 손상 정의의 차이를 고려해야 하지만, 시간이 지남에 따라 골단부 손상 발생률이 증가했을 가능성을 시사해요.

3.7. 골단부 손상의 특징

지금까지 청소년 축구에서 골단부 손상의 주간 임상 특징을 보고한 문헌은 없어요. 우리는 진단된 전체 손상 중 36.2%가 골단부 손상임을 발견했는데, 이는 Gudelis 등[9](2022)이 FC 바르셀로나 축구 아카데미에서 7 시즌 동안 5.1%에서 15.3%의 시즌 유병률을 보고한 것보다 상당히 높은 비율이에요. 특히 Gudelis 등[9]은 좌골치골 가지에 영향을 미치는 골단부 손상을 기록했지만, 치골 골단염의 구체적인 임상 진단은 그들의 코호트에서 별도로 분리되지 않았어요. 반면 우리는 평균 연령 14.9세에서 치골 골단염으로 진단된 선수 총 10명(32.2%)을 발견했어요. 이 주목할 만한 발견은 이전 연구들에서 치골 골단염 손상이 과소 보고되거나 더 넓은 골반 범주 내에서 잘못 분류되었을 가능성을 시사해요. 우리는 골단부 손상, 특히 치골 부위에 영향을 미치는 손상을 진단하고 분류하기 위한 표준화된 포괄적 임상 검사 프로토콜이 청소년 축구 선수의 임상 평가 중 이 부위에 특별한 주의를 기울이는 것의 중요성을 강조한다고 주장해요.

이전 연구들은 주로 오스굿-슬라터병과 세버병을 청소년 축구 선수에서 관찰되는 가장 흔한 질환으로 확인했어요[13, 22 to 26]. 반면 치골 골단염에 대한 연구는 부족하며, 과소 보고되었을 가능성이 높아요. 호주 풋볼 리그 선수들을 대상으로 한 연구에서는 사타구니 통증을 겪는 AFL 선수의 92%에서 치골 골단염이 존재한다는 것을 발견했어요[27]. 이 발견은 킥, 패스, 방향 전환을 포함하는 고강도 스포츠에서 치골 골단염의 유병률이 인식되지 않아 청소년 축구에서 종종 오진되거나 과소 진단될 수 있음을 강조해요.

이러한 불일치는 연구 간 결과의 비교 가능성을 높이기 위해 손상 감시 및 보고에서 표준화된 정의와 방법론이 필요함을 강조해요.

또한, 현재 코호트는 19세까지의 선수만 포함했다는 점에 유의해야 해요. 치골 결합의 골격 성숙은 20대 초반까지 계속되기 때문에, 이 연구에서 치골 골단염의 실제 유병률은 과소 평가되었을 수 있어요[28].

생리학적으로, 사춘기 급성장 동안 빠른 종적 뼈 성장은 미성숙 골단 성장판에 견인 스트레스를 증가시켜요[6, 7]. 이 위험을 관리하기 위해 클럽은 취약성이 높은 시기를 식별하기 위해 일상적인 성장 모니터링을 시행해야 해요[4, 10]. U14 연령 코호트가 골단부 손상의 가장 높은 위험을 보였기 때문에, 의료진은 이 발달 시기 동안 모니터링을 우선시해야 해요[4]. 마지막으로, 코치, 선수, 부모를 위한 표적 교육을 강화하는 것은 점진적으로 시작되는 증상의 조기 보고를 촉진하여 임상 진행이 발생하기 전에 적시에 훈련량을 조정할 수 있도록 하는 데 필수적이에요.

3.8. 방법론적 고려 사항

OSTRC - H2 설문에 대한 높은 준수율(91.4%)은 선수들의 강한 동기와 참여를 보여 주었고, 이는 이전의 유사한 연구들과 일치해요 [29]. 이는 주간 설문으로 인한 연구 피로 위험을 고려할 때 청소년 선수들에게 특히 긍정적이에요. 주간 평균 응답률이 높았기 때문에 결측 데이터가 결과에 미칠 잠재적 영향은 미미한 것으로 간주했어요.

이 연구의 명백한 한계 중 하나는 남자 아카데미 하나와 한 시즌만을 대상으로 한 코호트라는 점이에요. 이는 다른 국가와 다른 수준에서 뛰는 다른 남자 아카데미나 여자 아카데미에 연구 결과를 일반화하는 데 한계가 있지만, 높은 준수율 덕분에 연구 맥락 안에서는 비교적 견고한 분석이 가능해요. 또한 단일 아카데미에 집중했기 때문에 이 특정 환경의 부상 추세를 더 자세히 들여다볼 수 있었고, 이는 더 광범위한 연구에서는 잘 드러나지 않을 수 있지만 다른 맥락에서도 여전히 관련성이 있을 수 있는 이해를 제공해요.

연구자는 아카데미 수석 물리치료사이자 주요 연구자(SR)라는 이중 역할을 맡았는데, 이는 연구 참여의 자발성과 관련된 윤리적 문제를 초래했을 수 있어요 [30, 31]. 반면 이중 역할은 상세하고 맥락에 기반한 조사를 가능하게 했고, 익숙한 임상 환경에서 부상을 정확하게 분류하고 보고하도록 보장했어요. 이러한 설정과 관련된 잠재적 관찰자 편향의 위험을 해결하기 위해 객관적 기준을 갖춘 엄격한 임상 검사 프로토콜을 마련했고, 선임 공동 저자들이 복잡한 진단 사례를 검토해 일관성을 확보했어요. 또한 주간 자기 보고 OSTRC - H2 건강 데이터를 이러한 객관적 임상 검사와 체계적으로 대조해 잠재적 보고 편향을 최소화했어요.

이 연구의 강점은 구체적이고 표준화된 임상 검사 프로토콜과 하지 골단판 부상의 철저한 분류였어요. 치골 골단판염 같은 일부 질환은 확립된 진단 기준이 없지만, 표준화된 프로토콜이 검사의 일관성과 신뢰성을 보장했어요.

MRI 같은 고급 영상 검사는 골단판 부상을 확인하는 표준으로 흔히 여겨지지만 [7], 노르웨이 축구 아카데미 환경에서 이를 일상적으로 적용하는 것은 실용적, 경제적 요인으로 제한돼요. 우리의 진단 접근법을 더 뒷받침하고 강화하기 위해 MRI VIBE 프로토콜을 활용한 영상 검사를 사용해 장기간 지속된 세 사례에서 치골 골단판염을 확인했고, 이는 우리의 임상 진단 체계와 충분히 일치했어요. 나머지 사례에서는 증상이 비교적 전형적이고 가벼웠으며 빠르게 경기로 복귀하고 부하 관리에 성공적으로 반응했기 때문에 추가 영상 검사가 필요하다고 보지 않았어요. 유소년 축구의 이전 모니터링 연구들이 일상적 영상 검사를 거의 요구하지 않았다는 점을 고려하면 [1 to 4], 이러한 결과는 선택된 사례에서 임상 양상과 MRI 확인 사이의 임상적 상관관계가 일상적 영상 검사의 필요 없이 임상 평가를 사용하는 것을 뒷받침할 수 있음을 보여 줄 수 있어요. 따라서 우리는 상세한 병력 청취, 기능적 저항 검사, 신중한 축진을 중심으로 한 철저한 임상 검사가 이러한 부상을 확인하는 실용적이고 비용 효율적인 대안 접근법을 제공하며, 이는 일상적인 아카데미 축구와 다른 엘리트 스포츠 환경에 잘 맞는 것으로 보인다고 제안해요 [6, 9].

3.9. 임상적 시사점

이 연구는 남자 유소년 축구 아카데미에서 골단판 부상의 부담이 크며 치골 골단판염이 가장 흔한 진단이라는 점을 부각해요. 골단판 부상의 결과를 완화하려면 의료진, 코치, 선수, 보호자 사이의 교육을 개선해 서서히 시작되는 통증과 흔한 증상 부위 같은 조기 징후를 알아차리도록 하는 것이 필수적이에요 [32]. 성장을 모니터링하는 것은 간단하고 효과적인 예방 조치이지만 [33], 증상을 조기에 발견하고 기록하는 것도 아마 그만큼 효과적이면서 덜 복잡해요.

동시에 개별화된 훈련 프로그램과 축구 활동 조정을 포함한 적절한 부하 관리를 시행해야 해요 [33]. 또한 선수들에게 진단, 예후, 통증에 대한 교육을 교육해 인식을 높이고 회복과 축구 복귀를 최적화하기 위한 순응도를 높이도록 하세요.

3.10. 향후 방향

골단판 부상, 특히 치골 골단판염에 대한 연구가 제한적이어서, 이는 축구와 다른 스포츠 모두에서 인식되지 않고 과소 진단되는 것으로 보여요 [27, 34]. 향후 연구는 지속되는 증상의 위험과 지속적인 스포츠 참여에 미칠 잠재적 영향을 포함해 이러한 부상의 장기적 결과를 조사해야 해요. 치골 골단판염과 관련해서는 명확한 정의와 분류를 제공하기 위한 추가 연구가 필요해요. 나이가 더 나은 완화 및 이차 예방 전략을 시행하기 위해 이러한 부상 관리에 대한 적절한 중재 연구가 필요해요.

추가로, 향후 연구에서는 전용 코호트를 대상으로 표준화된 임상 검사와 MRI 소견 간의 진단적 상관관계를 조사해 골반 골단판 부상에 대한 일상적 고도 영상 검사의 임상적 필요성을 공식적으로 평가해야 해요.

일반화 가능성을 높이기 위해서는 여러 시즌에 걸쳐 다양한 선수 코호트를 포함한 더 큰 규모의 연구가 필요하며, 이를 통해 이러한 부상의 유병률과 영향, 그리고 부상 기전과 위험 요인을 더 잘 이해할 수 있을 거예요 [35].

또한 성장, 성숙도, 성별, 부상 위험 간의 상호작용에 초점을 맞춘 연구는 부족한 실정이며, 완화 및 예방 전략을 개선하기 위해 추가 연구가 필요해요 [35].

여자 유소년 선수들은 하지 부상 발생률이 더 높음에도 불구하고 골단판 부상 연구에서 과소 대표되고 있어요 [36, 37]. 여성은 성장 급등기가 더 빨라 부상 위험이 높아질 수 있지만 [38], 근거가 제한적이어서 맞춤형 중재가 어려운 실정이에요. 유소년뿐만 아니라 13세 미만의 여자 선수를 대상으로 한 연구는 향후 골단판 부상 연구에서 손쉽게 성과를 낼 수 있는 분야예요.

4. 결론

이 연구는 상급 남자 아카데미 축구 선수들에서 골단판 부상의 높은 유병률과 발생률을 보여주며, 치골 골단판염이 가장 흔했어요. U-15 선수들이 가장 높은 유병률을 보여, 더 어린 연령대에서 인식 제고가 필요함을 시사해요. 보다 정확한 정의와 분류, 특히 치골 골단판염에 초점을 맞춘 정의와 분류가 필요하며, 이를 통해 향후 치료 및 관리 프로토콜을 개선해 유소년 선수들의 축구나 다른 스포츠 참여를 늘리는 데 방해가 되는 불필요한 통증과 좌절을 줄일 수 있을 거예요.

이해 상충 공개

모든 저자는 제출될 최종본을 검토하고 승인했어요. 이 연구는 이전에 2024년 모나코에서 열린 IOC 스포츠 부상 및 질병 예방 세계 학술회에서 학술회 초록으로 발표되었으며, *British Journal of Sports Medicine*(BJSM)에 초록으로 게재되었어요 [39].

보충 정보

추가 보충 정보는 온라인 보충 정보 섹션에서 확인할 수 있어요.

보충 정보

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

출처: *Translational Sports Medicine* · 영어에서 번역 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

연구와 데이터

13

연구

U15~U19

여자 축구의 경기 수준별 탄성 밴드 훈련: 추적 관찰을 포함한 무작위 대조 시험

지도자 포인트 헬스장이 없다면 프로토콜은 주 2회 서킷으로 밴드 운동 6가지를 하는 것이지만, 선수의 점프와 회전 속도는 크게 변하지 않으니 근력 도구로만 생각하세요.

초록

배경: 저항 훈련은 여자 축구 경기력의 기본 요소예요. 그러나 기존의 웨이트 트레이닝은 시설과 장비가 제한된 팀에는 비현실적일 수 있어요. 탄성 밴드 저항 훈련(EBT)은 실용적인 대안을 제공해요.

가설: 9주간의 EBT 프로그램은 훈련된 여자 축구 선수와 고도로 훈련된 여자 축구 선수의 하지 근력, 수직 점프, 방향 전환(COD) 속도를 향상시킬 거예요.

연구 설계: 무작위 대조 시험.

근거 수준: Level 2.

방법: 총 74명의 선수를 U15(Under-15; $n = 25$), U19(Under-19; $n = 25$), 시니어($n = 24$) 그룹으로 나눴어요. 각 연령 그룹은 실험군 또는 대조군에 무작위로 배정됐어요. 중재는 시즌 중 훈련에 통합되어 9주 동안 주 2회 훈련 세션 전에 시행됐어요. 훈련 프로토콜은 주 2회의 서킷 기반 세션에 걸쳐 6가지 저항 운동을 포함했어요. 등척성 무릎 신전(KE)과 무릎 굴곡(KF) 근력, 카운터무브먼트 점프(CMJ) 높이와 파워, T-테스트 수행 능력을 중재 전후와 3주간의 디트레이닝 기간 후에 평가했어요.

결과: 이중차분 최소제곱 회귀 분석에서 U19의 우세 다리와 비우세 다리 KE 근력 향상이 나타났어요(계수 = 132.90 N; $P = 0.03$ 및 131.59 N; $P = 0.05$). KF 근력은 U15와 시니어 그룹에서 미미하게 향상됐어요. 시니어 선수들은 또한 CMJ 파워에 대해 유의하지 않은 긍정적 경향을 보였고(계수 = 581.08 W; $P = 0.09$), CMJ 높이나 T-테스트에서는 관련 있는 변화가 없었어요. 디트레이닝 후 모든 그룹에서 근력 향상이 감소했지만, CMJ와 T-테스트 지표는 안정적으로 유지됐어요.

결론: EBT는 특히 나이가 많은 연령 그룹에서 무릎 근력을 효과적으로 향상시키지만, 수직 점프와 COD 속도에 미치는 영향은 제한적이에요. 단기 디트레이닝 후 근력 향상이 되돌아간다는 점은 지속적인 운동 능력 발달을 위해 꾸준한 훈련의 중요성을 강조해요.

임상적 의의: EBT는 여자 축구 선수의 하지 근육 근력을 향상시키는 실용적이고 저렴한 방법이며, 전통적인 장비를 사용할 수 없을 때 시즌 중 훈련에 쉽게 통합할 수 있어요.

축구는 신체적, 생리적, 기술적 및/또는 생체역학적, 전술적 요인의 조합을 요구하는 간헐적 팀 스포츠예요. 43 여자 축구의 인기와 프로화가 전 세계적으로 계속 상승함에 따라, 경기의 까다로운 신체적 프로필 안에서 효과적으로 수행하는 데 필요한 특정 운동 능력을 이해하고 최적화하려는 관심이 커지고 있어요. 22 이러한 추세에도 불구하고, 과학 문헌의 대부분은 남성 중심으로 남아 있고, 여자 축구 선수의 훈련 반응에 초점을 맞춘 연구는 아직 부상하고 있어요. 2 해부학적 구조, 생리적 기능, 호르몬 프로필의 차이는 남자 운동선수의 연구 결과가 여자 선수에게 직접 적용되지 않을 수 있다는 점을 강조해요. 37 특히, 여성 특유의 신경근 동원 패턴과 근골격 경직도에 대한 에스트로겐의 영향은 파워 출력을 최적화하고 부상 위험을 완화하기 위해 특정 부하 전략을 필요로 해요. 37 이러한 격차는 여자 선수의 경기력 최적화를 위해 접근 가능하고 효과적인 근거 기반 훈련 방법을 연구할 중요한 기회를 제공해요.

저항 훈련은 스포츠 수행 능력의 필수 구성 요소로 인식되어 왔으며, 근력, 파워, 근비대에 있어서 잘 확립된 이점을 제공하고 부상 예방에도 기여해요. 44 효과가 입증되었음에도 불구하고, 외부 부하(예: 프리 웨이트나 머신)를 사용하는 전통적인 저항 훈련 방법은 모든 팀, 특히 시설과 장비가 제한된 유소년 및 아마추어 수준에서 실용적이거나 실행 가능한 선택지가 아닐 수 있어요. 이러한 맥락에서 탄성 밴드 저항 훈련(EBT)은 다재다능하고, 비용 효율적이며, 공간 효율적이고, 휴대 가능한 대안으로 상당한 주목을 받아 왔으며, 17 이러한 자원이 제한된 환경에 특히 적합해요. 연구자들은 다양한 연령과 배경의 운동선수를 대상으로 EBT의 효과와 실제 적용 가능성을 조사해 왔어요. 최근의 체계적 문헌고찰에서는 다양한 연령대와 스포츠 유형의 남녀 운동선수에서 스프린트 속도, 방향 전환(COD) 능력, 상하지 근력 및 파워와 같은 다양한 신체 수행 지표 향상에 대한 EBT의 긍정적인 결과를 제시했어요. 41 그러나 여자 축구선수에 대한 정보는 없었어요. 이 스포츠가 폭발적인 움직임과 신체 접촉에 의존한다는 점을 고려하면, 여자 선수가 EBT에 어떻게 반응하는지 이해하는 것은 축구의 요구와 여자 선수의 특성을 반영하는 훈련 전략을 개발하는 데 핵심이에요.

유소년 운동선수는 급격한 성장과 신경근 적응을 겪으며, 이는 시니어 선수와 비교할 때 특정 저항 훈련 자극에 반응하는 방식에 영향을 미칠 수 있어요. 30 성숙, 협응, 이전 훈련 경험은 모두 이러한 반응을 형성하는 역할을 하며, 운동선수가 특정 유형의 훈련에 어떻게 적응하는지에 영향을 미쳐요. 28 이러한 차이를 이해하는 것은 수행 결과를 최적화하는 연령에 적합한 훈련 프로그램을 설계하는 데 매우 중요해요. 따라서 이러한 발달 단계 전반에 걸쳐 EBT가 신체 수행에 미치는 영향을 평가하는 것은 이론적, 실제적으로 중요해요. 또한, 흔히 디트레이닝으로 알려진 훈련 중단 기간은 생리적 적응의 역전을 초래하여 운동 수행 능력을 저하시킬 수 있어요. 32 선수가 훈련 단계와 디트레이닝 단계 모두에 어떻게 반응하는지 조사하는 것은 수행 손실을 최소화하고 장기적인 운동 발달을 지원하는 전략을 개발하는 데 핵심이에요.

본 연구는 U15(Under-15), U19(Under-19), 시니어 카테고리의 훈련된 및 고도로 훈련된 여자 축구선수를 대상으로 시즌 중 9주간 EBT 중재가 주요 신체 수행 지표에 미치는 영향을 평가하고, 이어서 중재 후 3주 추적 평가(디트레이닝)를 실시하는 것을 목표로 해요. 27 평가된 수행 지표에는 무릎 신전(KE) 및 무릎 굴곡(KF) 최대 등척성 근력, 수직 점프 높이와 파워, COD 속도 수행이 포함돼요. 연령 집단 간 발달 차이를 고려할 때, 훈련 반응의 크기는 성숙의 여러 단계에 있는 선수에 따라 다를 수 있다고 가정해요. 3개의 뚜렷한 발달 단계에 걸친 여자 축구선수를 연구함으로써, 이 연구는 문헌의 중요한 공백을 다루고 EBT가 다양한 연령의 운동선수의 특정 수행 요구를 충족하도록 어떻게 적응될 수 있는지에 대한 실용적인 통찰을 제공해요.

Methods

Study Design

본 연구는 훈련된 및 고도로 훈련된 여자 축구선수에서 EBT가 다양한 수행 결과에 미치는 영향을 조사하기 위해 평행군 설계를 사용한 무작위 대조 시험을 활용했어요. 참가자는 연령 코호트 내에서 표준 훈련 요법에 더하여 EBT 중재를 받은 실험군(EG) 또는 표준 훈련 요법만 계속한 대조군(CG)에 무작위로 배정되었어요. 중재 프로토콜은 시즌 후반기 동안 9주간 시행되었으며, 기저 시점과 중재 후에 신체 수행 검사를 실시했어요. 또한 EG에서 EBT 중재를 중단했을 때 발생할 수 있는 디트레이닝 효과를 확인하기 위해 중재 후 검사 3주 후에 추적 평가를 실시했어요. 그림 1은 연구 절차와 일정을 보여줘요.

Participants

G*Power(버전 3.1)를 사용하여 사전 검정력 분석을 실시해서, 각 연령 코호트에서 EG와 CG를 독립적으로 비교한다는 전제하에 각 연령 코호트에 필요한 최소 표본 크기를 산정했어요. 분석은 양측 t 검정을 기준으로 했고, 효과 크기 = 1.58, 알파 수준 = 0.05, 검정력 = 0.95로 설정했어요. 효과 크기는 유소년 여성 선수를 대상으로 한 유사 문헌에서 보고된 중재 후 수직 점프 높이 평균 차이에서 도출했어요. 16 결과는 집단 간 유의한 차이를 검출하려면 최소 24명(집단별 12명: 실험군과 대조군)의 참가자가 필요하다는 것을 보여줬어요. 중도 탈락이나 제외 가능성을 고려해서 처음에는 더 큰 표본을 모집했어요. 참가자는 다음 기준을 충족하면 포함 대상이 될 수 있었어요: (1) U15, U19 또는 시니어 연령 그룹의 아마추어 여자 축구 클럽에서 적극적으로 훈련하고 경기하는 선수; (2) McKay 등 27이 정의한 Tier 2(훈련됨/발달 단계) 또는 Tier 3(고도로 훈련됨/국가대표급) 수준에서 경쟁하는 선수; (3) 모집 시점에 부상이 없고, 이전 부상으로 인해 경기력이나 참여를 저해할 수 있는 잔여 영향이 없는, 양호한 신체 상태의 선수. 선수는 포르투갈에 기반을 두고 비슷한 수준에서 경쟁하는 2개 아마추어 축구 클럽에서 모집했어요. 모든 참가자는 주 3회 훈련했고(주당 약 210분 훈련), 주말에는 정규 경기를 치렀어요. U15 선수는 지역 수준에서 경쟁했고, U19와 시니어 선수는 전국 수준 대회에 참가했어요. 중재 프로토콜에 따라 분석 대상으로 선정된 표본은 U15 선수 25명, U19 선수 25명, 시니어 선수 24명으로 구성됐어요. 추적 조사 시점에는 U15 선수 23명, U19 선수 22명, 시니어 선수 21명이 남아 최종 분석에 포함됐어요. 참가자의 모집, 배정 및 유지를 요약한 CONSORT 흐름도는 그림 2에 제시되어 있고, 연령 그룹의 기술 통계는 표 1에 제시되어 있어요. 이 연구는 마이아 대학 윤리 및 직업윤리 위원회(University of Maia Ethics and Deontology Board Ethics Committee)의 승인을 받았어요(승인 번호 155/2023). 모든 참가자와 필요한 경우 그들의 법적 보호자는 연구의 이익과 위험에 대해 안내받았고 서면 동의서를 제공했어요. 연구 프로토콜은 ClinicalTrials.gov에 등록됐어요(번호 NCT06800079).

검사 절차

모든 참가자는 먼저 각 검사 프로토콜을 올바르게 이해하고 수행할 수 있도록 익숙해지는 세션을 완료했어요. 평가 전에 선수들은 맨몸 스쿼트, 동적 스트레칭, 스프린트 훈련, COD 운동으로 구성된 표준화된 준비 운동을 수행했어요. 각 검사는 2회 시행으로 구성됐고, 평가자가 초기 결과가 일관되지 않다고 판단하면 세 번째 시행을 실시했어요. 분석에는 시도 중 최고 점수를 사용했어요. 1 피로 효과를 최소화하기 위해 각 검사 사이에 5분의 휴식 간격을 제공했어요.

KE 및 KF 근력

최대 등척성 KE 및 KF 등척성 근력은 휴대용 동력계(DynaMo Plus, VALD Performance)를 사용하여 평가했어요. 35 우세 다리와 비우세 다리 모두 검사했고, 측정값은 KE 우세(KED), KE 비우세(KEND), KF 우세(KFD), KF 비우세(KFND)로 분류했어요. KE는 앉은 자세에서, KF는 엎드린 자세에서 수행했어요. 각도계를 사용하여 최대 토크 생성을 보장하기 위해 동력계 체인을 무릎이 신전 시 약 60°, 굴곡 시 약 30°가 되도록 조정했어요. 21 각 최대 자발적 등척성 수축은 보상적인 신체 움직임 없이 5초 동안 유지했어요. 선수들은 충분히 회복됐다고 느낄 때 다음 시도를 시작했고, 이후 분석에는 최고 점수를 사용했어요.

카운터무브먼트 점프

카운터무브먼트 점프(CMJ) 높이와 파워는 지면 반력판 시스템(ForceDecks, VALD Performance)을 사용하여 평가했어요. 6 선수들은 직립 자세에서 시작해서 KF 약 90°까지 빠르게 하강 동작을 수행한 뒤 즉시 수직으로 공중으로 도약했어요. 선수들은 휴식을 취했다고 느낄 때 다음 시도를 수행했고, 분석에는 최고 결과를 사용했어요.

T-테스트

변화 방향 능력(COD) 속도 능력을 평가하기 위해 수정된 T-테스트를 적용했어요, 29 여기에는 전방 스프린트, 좌우 측면 셔플링, 후방 백패들링과 같은 방향 전환이 포함돼요. 시간은 포토셀(WhittyGate, Microgate)을 사용하여 기록했어요. 선수들은 가능한 한 빠르게 검사를 완료하도록 지시받았고, 시도 사이에는 1분의 휴식을 가졌어요. 분석에는 가장 빠른 시간을 사용했어요.

훈련 프로그램

프로토콜 숙지와 기초 측정 주간 이후, 선수들은 주 2회씩 9주간 EBT를 수행했어요. EG의 모든 선수는 18회의 EBT 세션을 모두 완료했어요. 어느 그룹에서도 중재 전에 추가적인 저항 운동을 수행한 참가자가 없었고, 중재 기간 내내 계속 그렇게 하지 말라고 지시받았어요. 훈련 구조는 Table 2에 제시되어 있어요. 훈련 프로그램은 경기장에서 본 훈련이 시작되기 30분 전에 수행되었어요. 각 세션 전에는 하체 근육을 활성화하기 위한 맨몸 스쿼트로 구성된 짧은 준비 운동이 있었어요. 주간 첫 번째 세션(EBT1)은 글루트 브리지, 고관절 외전, 고관절 내전으로 구성되었고, 두 번째 세션(EBT2)은 루마니아 데드리프트, 고관절 굴곡, 몸통 회전을 포함했어요. 이 운동들은 최소한의 장비만 필요로 하고 선수들의 일상 루틴, 즉 경기장 세션에도 통합될 수 있어 실행 가능성과 실용성 때문에 선택되었어요. 게다가 이 운동들은 축구 선수들에게 적합하며, 수행 능력 최적화와 부상 예방 모두에 필수적인 주요 근육군을 겨냥해요. 9 각 세션은 3세트로 구성된 서킷 형식을 따랐고, 각 세트는 연속적으로 수행되는 일련의 운동으로 구성되었어요(세트 1: 운동1 + 운동2 + 운동3; 세트 2: 운동1 + 운동2 + 운동3; 세트 3: 운동1 + 운동2 + 운동3). 선수들은 운동 사이에 최대 30초 동안 휴식했어요. 모든 세션은 연구자들이 직접 감독했고, 연구자들은 운동 기술도 모니터링하고 교정했어요(Supplementary Material의 Appendix A에 제시되어 있으며, 이 글의 온라인 버전에서 확인할 수 있어요).

탄성 저항은 Elastibands(Sveltus)를 사용해 제공되었어요. 이 밴드는 표준화된 손 또는 발 위치를 위한 8개의 번호가 매겨진 고리와 조절 가능한 저항을 특징으로 해요. 이 연구에서는 10 kg, 15 kg, 20 kg의 세 가지 저항 수준이 사용되었고, 각각 색상으로 구분되었어요. Fredriksen 등이 설명한 틀에 따라, 12 훈련 강도는 8~10회 반복 최대(편심/동심 = 3/1초)와 2회 반복 여유(2RIR)로 결정되었으며, 이는 자각적 운동 강도(RPE)/RIR 척도에서 8에 해당해요. 49 이 접근법은 조절된 편심 단계와 결합된 중간 정도의 반복 범위가 비대 자극을 효과적으로 극대화하여 결과적으로 근력 향상을 높인다는 현재의 증거와 일치해요. 3 속지 세션 동안 선수들은 이 지침에 따라 탄성 밴드를 선택하도록 지시받았고, 2RIR을 초과하면서 12회 이상 반복할 수 있으면 저항을 높이라고 조언받았어요. 저항 진행은 각 선수의 주관적 RIR에 따라 개별화되었어요. 2RIR을 초과하면서 12회 이상 반복을 완료할 수 있는 선수는 다음 저항 수준으로 올라갔고, 이는 매 세션 연구자들이 모니터링했어요. 부하는 더 강한 저항 밴드(색상으로 표시됨)를 사용하거나, 번호가 매겨진 슬롯을 사용해 그림이나 발 위치를 바꾸거나, 두 번째 밴드를 추가함으로써 증가되었어요. 각 세션 직후, 선수들은 0에서 100 mm 시각적 아날로그 척도(VAS)를 사용해 지각된 근육 통증을 평가했어요. 여기서 0은 "전혀 통증 없음"을, 100은 "감당할 수 있는 최대한의 근육 통증"을 나타내요. 24

통계 분석

차이의 차이(DiD) 틀을 사용해 여러 신체 수행 능력 변수에 대한 EBT의 효과를 평가했어요. 5,38 이 방법은 중재 전후에 EG의 결과가 CG에 비해 시간에 따라 어떻게 변화하는지 분석함으로써 인과 효과를 추정하는 신뢰할 수 있는 방법을 제공해요. 스포츠 과학에서 DiD 접근법은 두 그룹 모두에 동시에 영향을 미칠 수 있는 외부 요인, 예를 들어 청소년 선수의 자연스러운 성장이나 경쟁 시즌의 누적된 피로를 통제함으로써 EBT 중재의 효과를 분리해내기 때문에 특히 견고해요. 통계 분석은 Python에서 statsmodels 라이브러리를 사용해 수행되었고, 이분산성을 고려하기 위해 견고한 표준 오차가 사용되었어요. 이러한 추정치를 바탕으로 효과의 정밀도를 평가하기 위해 95% CI가 계산되었어요. 데이터는 다음과 같은 DiD 명세를 사용해 모델링되었어요:

여기서 Y_{it} 는 시점 t 에서 참가자 i 의 결과를 나타내고, Treatment i 는 선수가 EG에 속하는지를 나타내는 이진 지표(1 = 치료군, 0 = CG)이며, Post t 는 치료 후 기간을 나타내는 이진 지표(1 = 사후, 0 = 사전)이고, Treatment $i \times$ Post t 는 상호작용항으로 DiD 추정량(즉, 중재의 인과적 효과)을 포착하며, ϵ_{it} 는 오차항이에요. 25 7개의 각 종속 변수(KEND, KED, KFND, KFD, CMJ 높이, CMJ 파워, T-test)에 대해 두 가지 서로 다른 OLS 회귀분석이 사용됐어요. 첫 번째 모델은 중재 전후 결과를 비교해 EBT 프로그램의 효과를 평가했고, 두 번째 모델은 중재 후와 추적 관찰을 비교해 발생 가능한 디트레이닝 효과를 검토했어요. 이러한 분석은 중재의 영향과 중재 종료 후 그 효과의 지속성에 대한 통찰을 제공했어요. 검사-재검사 신뢰도는 급내상관계수(ICC)와 변동계수(CV)를 사용해 평가했어요.

결과

그림 3은 4가지 수행 지표, 즉 KE 근력, KF 근력, 수직 점프, COD 속도에 걸친 DiD OLS 회귀 모델의 주요 결과를 요약해요. 결과는 각 연령 그룹에 대한 추정된 DiD 계수와 95% CI 및 해당 P 값을 보여주는 forest plot으로 제시돼요. 모델은 9주간의 EBT 프로토콜과 그 이후 3주간의 디트레이닝 기간의 효과를 평가했어요. 더 완전한 개요는 보충 자료(온라인에서 이용 가능)의 표 S1과 표 S2를 참고해요.

KE 근력

DiD 분석은 U19 그룹이 KE 근력에 대한 중재 효과가 가장 컸음을 보여줬는데, 비우세 다리에서 131.59 N ($P = 0.03$), 우세 다리에서 132.30 N ($P = 0.05$) 증가했어요. 시니어 그룹의 계수(87.33 N, $P = 0.38$)는 통계적으로 유의하지 않았지만 비우세 다리 근력에 대한 잠재적 긍정 효과를 시사하며, 우세 다리에서도 비슷한 양상(95.75 N, $P = 0.35$)을 보였어요. U15 그룹은 제한적인 향상을 보였는데, 비우세 다리에서 1.28 N ($P = 0.98$), 우세 다리에서 25.92 N ($P = 0.67$)의 유의하지 않은 평균 차이를 나타냈어요. 디트레이닝 기간 후, 모든 그룹에서 KE 근력의 감소가 관찰됐어요. U19 선수의 경우, DiD 추정치는 비우세 다리에서 -90.97 N ($P = 0.16$), 우세 다리에서 -117.70 N ($P = 0.07$)의 감소를 나타냈어요. 시니어 선수 중에서는 신전 근력이 비우세 다리에서 -40.53 N ($P = 0.71$), 우세 다리에서 -63.80 N ($P = 0.57$) 감소했어요. U15 그룹에서는 비우세 다리와 우세 다리에서 각각 -52.27 N ($P = 0.47$)과 -66.46 N ($P = 0.23$)의 감소가 있었어요.

KF 근력

U15 선수의 경우, 중재 효과가 통계적 유의성에 근접했는데, 비우세 다리에서 48.53 N ($P = 0.05$), 우세 다리에서 37.74 N ($P = 0.06$)에 도달했어요. 시니어 그룹도 마찬가지로 통계적으로 유의하지는 않았지만 주목할 만한 향상을 보였는데, 비우세 다리와 우세 다리에서 각각 61.50 N ($P = 0.07$)과 56.67 N ($P = 0.09$) 증가했어요. 대조적으로, U19 선수는 비우세 다리에서 29.84 N ($P = 0.29$), 우세 다리에서 34.38 N ($P = 0.31$)의 더 작고 유의하지 않은 효과를 나타냈어요. 디트레이닝 후, 모든 그룹에서 KF 근력이 감소했어요. U15 선수에서는 비우세 다리에서 -34.31 N ($P = 0.15$), 우세 다리에서 -24.88 N ($P = 0.31$)의 감소를 보였어요. 시니어 그룹은 -39.95 N ($P = 0.25$)과 -34.87 N ($P = 0.30$)의 감소를 기록했고, U19 선수는 비우세 다리와 우세 다리에서 각각 -23.85 N ($P = 0.30$)과 -30.80 N ($P = 0.32$) 감소했어요.

수직 점프

점프 높이에 대한 계수는 작았고 통계적으로 유의하지 않았으며(U15, 2.07 cm; $P = 0.38$; 시니어, 1.83 cm; $P = 0.43$; U19, 1.01 cm; $P = 0.53$), 중재 효과에 대한 제한적인 증거만을 제공했어요. 점프 파워의 경우, 시니어 그룹이 비록 유의하지는 않았지만 가장 큰 점 추정치를 보였는데, 581.08 W ($P = 0.09$) 증가했어요. 이에 비해 U19 선수는 135.46 W ($P = 0.69$), U15 선수는 87.10 W ($P = 0.80$)의 유의하지 않은 향상을 보였어요. 디트레이닝 기간 후, CMJ 수행 능력은 모든 그룹에서 약간 감소했어요. U15 선수는 -1.90 cm ($P = 0.41$)의 감소를 기록했고, U19 선수는 -1.22 cm ($P = 0.42$) 감소했으며, 시니어 선수는 -1.37 cm ($P = 0.58$) 떨어졌어요. 점프 파워 측면에서는 U19 그룹에서 가장 두드러진 감소가 나타났는데, -405.15 W ($P = 0.34$)의 감소를 보였어요. U15 선수는 -157.60 W ($P = 0.69$)의 더 작은 감소를 보였고, 시니어 선수는 -95.39 W ($P = 0.82$)의 미미한 감소만을 경험했어요.

COD 속도

중재 후 분석에서는 모든 연령 그룹에서 최소한의, 유의하지 않은 변화가 나타났어요. U15 그룹은 -0.02초 더 빨라졌고($P = 0.97$), U19 선수들은 -0.13초 더 빨라졌으며($P = 0.70$), 시니어 선수들은 0.02초 더 느려졌어요($P = 0.96$). 디트레이닝 기간 후에는 U15 선수들이 0.28초 더 느려졌고($P = 0.64$), U19 선수들은 0.24초 더 느려졌으며($P = 0.54$), 시니어 선수들은 0.05초 더 느려졌어요($P = 0.93$).

신뢰도 분석

표 3은 실시된 평가들의 수행 데이터 신뢰도 결과를 보여줘요. ICC는 0.771에서 0.945 사이로 허용 가능한 신뢰도를 보였고, CV는 2.07에서 9.91 사이였어요.

논의

이 연구는 3개 연령 그룹(U15, U19, 시니어)의 훈련된 그리고 고도로 훈련된 여자 축구 선수들을 대상으로 9주간의 EBT 프로토콜이 하지 근력, 수직 점프, 그리고 COD 스피드 수행에 미치는 영향을 조사하는 것을 목표로 했어요. 게다가, 3주간의 디트레이닝 기간 후에 이러한 적응이 어떻게 변화하는지도 탐구해요.

KE 근력과 관련해서, EBT 프로그램을 완료한 U19 선수들은 대조군에 비해 KE 근력에서 유의한 증가를 보여줬어요. 이러한 추정치는 상대적으로 낮은 표준 오차를 동반했고(표 S1, 온라인에서 확인 가능), 이는 훈련 효과의 일관성을 뒷받침하며 통계적으로 유의한 결과에 반영되어 있어요. 이러한 맥락에서 P 값은 모델의 가정 하에 관찰된 차이가 우연에 기인할 가능성이 낮다는 것을 확인하는 데 도움을 줘요. 시니어 선수들도 EBT 중재 후 KE 증가를 보여줬어요. 그러나 이 그룹의 SE는 계수보다 더 컸고(표 S1, 온라인에서 확인 가능), 이는 개인 반응의 더 큰 변동성을 나타내요. 이러한 변동성은 더 높은, 통계적으로 유의하지 않은 P 값에 반영되어, 그룹 전체 효과에 대한 확신이 낮다는 것을 시사해요(표 S1, 온라인에서 확인 가능). 그래도 CG에 비해 EG에서 관찰된 증가의 크기는 통계적 유의성의 부족에도 불구하고 잠재적으로 의미 있는 훈련 효과를 시사해요. 반대로, U15 선수들은 최소한의, 유의하지 않은 개선만을 보여줬어요. 이러한 최소한의 변화는 EBT 자극이 이 그룹에게 불충분했을 수 있음을 시사해요. 이러한 결과는 훈련 프로그램에 포함된 운동 중 어느 것도 KE를 담당하는 주요 근육 그룹인 대퇴사두근을 직접적으로 겨냥하지 않았다는 사실에 기인한다고 가정할 수 있어요. 31 U19와 시니어 선수들의 긍정적인 결과는 더 큰 신경근 성숙도 때문일 가능성이 높고, 이는 운동 단위 동원과 근육 간 협응을 향상시켜 간접적으로 겨냥된 운동에서의 근력 증가 전이를 개선해요.^{39,45} 운동 선택 외에도, U15 선수들의 약화된 반응은 그들의 성숙 상태를 반영할 수도 있어요. 사춘기 운동선수에서 급속한 성장은 근육-힘줄 특성, 운동 제어, 그리고 협응의 지속적인 변화를 동반하며, 이는 주어진 훈련 용량에 대한 단기적 최대 근력 증가를 제한할 수 있어요. 45 결과적으로, 현재의 EBT 프로토콜은 더 나이가 많고 더 성숙한 선수들에게 명확한 KE 증가를 이끌어내기에 충분했지만, 더 어린 운동선수들은 비슷한 개선을 달성하기 위해 더 긴 중재, 더 높은 볼륨, 또는 더 표적화된 대퇴사두근 부하가 필요할 수 있어요. 23

KF 근력에서도 긍정적인 변화가 나타났어요. EBT 프로토콜을 따른 U15 선수들은 CG와 비교했을 때 더 큰 향상을 보였는데, CG는 기간 계수에서 나타난 것처럼 변화가 미미하거나 시간이 지나면서 오히려 감소하기도 했어요(표 S1, 온라인 제공). 하지만 KFD에서 기준선 시점에 두 집단 간 기존 차이가 있었다는 점을 밝혀야 해요. 이는 처치 계수에서 확인할 수 있어요. 이런 불균형은 단순한 집단 간 비교에 편향을 일으킬 수 있기 때문에 내적 타당도에 영향을 미칠 수 있어요. 그러나 DiD 접근법은 절대적 차이가 아니라 시간에 따른 상대적 변화를 평가함으로써 이 문제를 해결하는 데 도움을 주어 해당 타당도를 유지해요. 그래도 관찰된 효과의 크기를 해석할 때는 기준선 차이를 고려해야 해요. 그럼에도 DiD 계수는 EG에서 긍정적인 변화를 보여주었고, 이는 EBT가 이 연령대에서 KF 근력에 강화 효과를 주었음을 시사해요. 시니어 선수들도 비슷하게 반응했는데, 시간이 지나면서 하향 추세를 보인 CG의 향상을 넘어서는 향상을 보였고, 이 역시 기간 계수에 반영되어 있어요. 개인별 반응의 중간 정도 변동성과 전통적 기준을 약간 웃도는 P 값에도 불구하고, DiD 계수의 방향과 크기는 잠재적으로 관련성 있는 훈련 효과를 뒷받침해요. 이 결과는 선행 연구와 일치하며, 30,48 여성 축구 선수에게 무릎 굽힘근의 중요성, 특히 햄스트링 및 전방십자인대 부상 위험 감소에서의 중요성을 강조해요, 34 다만 이 연관성은 이 연구에서 직접 측정된 것이 아니라 기존 문헌에서 추론된 것이에요. 흥미롭게도 U19 선수들에게서는 더 복잡한 결과가 발견되었어요. 향상은 더 작았고 유의하지 않았으며, 이는 더 큰 불확실성을 반영해요. 그러나 두 KF 지표의 기간 계수는 CG가 시간이 지나면서 약간 감소했음을 시사하며, 이는 EG의 긍정적인 변화와 대조돼요. 이는 EBT가 근력 감소를 상쇄하는 데 도움이 되었을 가능성을 나타내며, 아마도 시즌 중 누적된 피로와 관련이 있을 수 있고, 19 신경근 수행 능력 유지에 도움을 줄 수 있어요. 이는 저항 훈련이 근력을 향상시켜 피로로 인한 수행 능력 손실을 예방하는 데 도움이 될 수 있다고 밝힌 선행 연구와 일치해요. 10,13,20

디트레이닝 기간 후, KE와 KF 모두에서 근력 적응이 감소했고, 연령과 근육군 간에 약간의 차이가 있었어요(표 S2, 온라인 제공). 다만 이러한 변화 중 통계적 유의성에 도달한 것은 없었어요. U19 선수들은 KE에서 가장 큰 점추정 감소를 보였고, 그다음이 U15 선수들이었으며, 시니어 선수들은 가장 작은 손실을 보였어요. 가능한 설명은 시니어 선수들이 신경근 강화로 인해 더 많은 근력을 유지했을 가능성이 높다는 것이며, 이는 어린 연령대에서 나타난 급격한 손실에 대해 근력 적응을 안정화시켰어요. 14,32 이러한 감소에도 불구하고 EG는 초기 이점이 완전히 사라지지 않았기 때문에 CG보다 여전히 더 강했을 가능성이 높아요. 흥미롭게도 U15 KEND의 기간 계수는 29.50 N으로, CG가 디트레이닝 단계에서 약간 향상되었음을 나타내요. 이는 다른 집단과 지표에서 나타난 일반적인 감소 추세와 대조되며, 아마도 자연 회복이나 피로 감소를 나타낼 수 있어요. 게다가 KF 근력은 디트레이닝에 더 잘 견디는 것으로 나타났고, 모든 연령대에서 감소를 경험했어요(표 S2, 온라인 제공). 특히 U15 KFND의 기간 계수는 29.00 N으로, CG가 디트레이닝 중에 약간 향상되었음을 나타내요. 디트레이닝 단계에서 비우세 다리 근력의 약간의 향상은 누적된 피로의 해소와 경기 또는 훈련 부하 감소를 반영하여 신경근 회복과 기준선 근력의 더 정확한 평가를 가능하게 했을 수 있어요. 40 그럼에도 이러한 수행 능력의 감소는 저항 훈련 중단 후 신경근 적응의 가역적 특성을 강조하며, 4 진행 상황을 유지하기 위한 프로그램 일관성의 중요성을 부각시켜요. 게다가 훈련 강도는 훈련량이 감소한 기간 동안 근력 향상을 유지하는데 핵심 요소인 것으로 보여요. 42

Вертикальная высота прыжка показала минимальные, статистически незначимые улучшения во всех группах. Это позволяет предположить потенциальную пользу от тренировок, однако высокая вариабельность ограничивает уверенность в эффекте. Наибольшее улучшение показали игроки старшей возрастной группы, что отражено в коэффициенте DiD (таблица S1, доступна онлайн). Однако этот прирост сопровождался более высокой стандартной ошибкой (SE) и значением P выше общепринятых порогов значимости, что указывает на значительную вариабельность и ограниченную статистическую достоверность. Эти результаты контрастируют с результатами Hamtani et al, 15 которые сообщили о значительных улучшениях высоты CMJ после 10-недельной комплексной силовой тренировки с использованием эластичных лент у молодых гандболисток. Расхождение результатов в этом исследовании можно объяснить характером вмешательства. Хотя период тренировок был схожим в обоих исследованиях, вмешательство в настоящем исследовании не включало плиометрические упражнения. Этот тип тренировок подготавливает мышцы и сухожилия к более эффективному накоплению и высвобождению эластичной энергии во время цикла растяжения-сокращения,^{26,46} что потенциально объясняет различия в результатах. Более того, как упоминалось ранее, отсутствие упражнений, нацеленных на квадрицепсы, могло дополнительно ослабить улучшения высоты вертикального прыжка, учитывая их важность для создания крутящего момента в коленном суставе. 18

Мощность вертикального прыжка показала смешанные результаты, при этом наиболее многообещающие outcomes наблюдались у игроков старшей возрастной группы. В обеих группах U15 и U19 мощность CMJ увеличилась после вмешательства, что отражено в коэффициентах DiD (таблица S1, доступна онлайн). Однако CG также показала существенный прирост с течением времени, что позволяет предположить, что тренировки не превзошли естественное развитие. Высокая стандартная ошибка и отсутствие статистической значимости дополнительно ограничивают интерпретируемость этих эффектов. Напротив, игроки старшей возрастной группы продемонстрировали заметные улучшения, в то время как CG снизилась с течением времени, как указано коэффициентом Period. Эта закономерность позволяет предположить, что EBT мог помочь противодействовать потерям взрывной производительности. Это raises возможность того, что наблюдаемые результаты могут быть обусловлены различиями в возрасте и зрелости между группами. Предыдущие исследования показывают, что биологическое созревание у девочек завершается в возрасте 17 лет и имеет тенденцию к выходу на плато по мере приближения спортсменок к нейромышечной зрелости.^{7,8,36} Таким образом, игроки старшей возрастной группы могли иметь более развитую нейромышечную систему, что, возможно, способствовало их marginal статистическим улучшениям мощности вертикального прыжка, несмотря на отсутствие плиометрических упражнений.

После периода детренировки оба показателя вертикального прыжка снизились во всех возрастных группах, обратив вспять небольшие улучшения, наблюдавшиеся во время вмешательства, хотя ни одно из изменений на этапе детренировки не достигло статистической значимости. Во время follow-up все группы испытали небольшое снижение высоты (таблица S2, доступна онлайн). Более того, коэффициенты Period были близки к нулю, что указывает на минимальные изменения в CG. Что касается мощности вертикального прыжка, U19 EG испытала резкое снижение (, 405,15 Вт), в то время как CG улучшилась (407,40 Вт), что позволяет предположить полное обращение эффекта тренировки и привело к тому, что EG опустилась ниже CG к концу периода отмывания. У игроков U15 EG также регрессировала, тогда как CG показала лишь modest снижение, что указывает на то, что EG потеряла больше, чем CG, и не смогла сохранить прирост, достигнутый во время тренировок. Среди игроков старшей возрастной группы EG снизилась во время детренировки, в то время как CG показала modest улучшение (38,30 Вт). Несмотря на это изменение, EG начала фазу детренировки с преимуществом в производительности (387,86 Вт), что позволяет предположить, что они, вероятно, остались превосходящими в абсолютных терминах. Эта закономерность указывает на то, что более взрослые спортсмены могут сохранять больше своей взрывной способности после краткосрочной детренировки, возможно, благодаря более консолидированным нейромышечным адаптациям.

Скоростная производительность COD не показала значительных улучшений ни в одной из возрастных групп (таблица S1, доступна онлайн). Это поддерживает идею о том, что, хотя ЕВТ и другие виды силовой тренировки могут помочь развить общую силу, улучшения скорости COD также в значительной степени зависят от тренировок прямого спринта и техники, где размещение стопы, корректировка шага для ускорения и замедления, а также наклон тела и осанка являются ключевыми физическими детерминантами при выполнении быстрого COD.^{33,47} Кроме того, многоплоскостная плиометрическая тренировка также была показана как полезная для улучшения способности к COD,¹¹ что подчеркивает необходимость включения этого типа тренировок в будущие вмешательства. После детренировки скорость COD осталась неизменной, поскольку коэффициенты DiD были минимальными и статистически незначимыми во всех возрастных группах, и ни коэффициенты Treatment, ни Period не выявили значимых тенденций. Это подтверждает идею о том, что производительность COD меньше подвержена влиянию общей силовой тренировки и больше зависит от спринт-специфических и технических стимулов.

현재 연구의 결과가 가치 있는 통찰을 제공하지만, 몇 가지 한계를 반드시 다뤄야 해요. 첫째, 사전 표본 크기 계산은 유사한 집단의 수직 점프 높이 데이터에서 도출된 큰 효과 크기($d = 1.58$)를 기반으로 했는데, 이로 인해 표본 크기가 낙관적으로 추정되었을 수 있어요. 따라서 이 연구는 더 작은 효과, 특히 기대 변화가 더 완전한 결과 변수에 대해서는 검정력이 부족했을 수 있어요. 둘째, 추적 조사 단계에서 의미 있는 탈락이 발생해 집단 간 불균형이 생겼고, 이는 잠재적으로 편향을 초래하고 디트레이닝 효과 평가를 제한할 수 있어요. 이는 디트레이닝 단계 분석에서 관찰된 Treatment 계수의 일부 기저 시점 불균형(온라인에서 확인 가능한 Table S2)에 반영되어 있으므로, 이러한 결과를 해석할 때 고려해야 해요. 셋째, EBT 프로토콜은 표준화되었지만, 필드 훈련과 경기 강도 같은 외부 변수는 통제되지 않았어요. 이 한계를 다루기 위해 향후 연구에서는 GPS 같은 모니터링 장치를 도입해 그러한 변수를 통제하는 데 도움을 받아야 해요. 넷째, 훈련 프로그램에는 대퇴사두근을 직접 겨냥한 운동이 포함되지 않았고, 이로 인해 U15 선수들에게서 관찰된 KE 증가가 제한되었을 수 있어요. 향후 연구에서는 대퇴사두근에 더 초점을 맞춘 운동을 포함시켜 훈련 효과를 높이고 이러한 연령대 전반에 걸친 KE 근력 적응을 더 정확하게 평가할 수 있도록 해야 해요. 다섯째, CG는 연구 기간 동안 대조 조건의 선수들이 구조화된 중재를 전혀 받지 않았기 때문에 EG와 시간이나 관심도 면에서 매칭되지 않았어요. 향후 연구에서는 이러한 대조 조건을 포함해 중재의 효과를 증가된 감독과 구조화된 참여의 효과로부터 더 잘 분리할 수 있도록 고려해야 해요. 여섯째, EBT 프로토콜의 성격상 참가자와 중재를 제공하는 연구자의 눈가림은 불가능했고, 이는 이러한 유형의 운동 기반 중재에 내재된 한계예요. 일곱째, 무작위 배정이 그 타당성에 대한 지지를 제공했지만, 단일 중재 전 측정만 있었기 때문에 DiD 프레임워크의 평행 추세 가정은 경험적으로 검정할 수 없었어요. 향후 연구에서는 중재 기간 전에 여러 차례 기저 평가를 포함하면 이 가정을 경험적으로 검증할 수 있고 관찰된 효과의 인과적 해석에 대한 확신을 강화할 수 있을 거예요. 마지막으로, 연구 대상은 아마추어 여자 축구 선수로만 구성되었으므로, 이 결과를 남자 선수, 엘리트 선수, 또는 다른 종목의 선수 같은 집단으로 일반화해서는 안 돼요. 향후 연구에서는 다양한 훈련 배경을 가진 여러 범주의 선수에게 이 프로토콜을 반복 적용해 현재 결과를 교차 검증하고 일반화하려고 시도해야 해요.

Conclusion

이 연구는 9주간의 EBT 프로그램이 훈련된 여자 축구 선수와 고도로 훈련된 여자 축구 선수의 하지 근력을 증가시켰으며, 특히 모든 연령대에서 KF를, U19와 Senior 선수에서는 KE를 증가시켰다고 밝혔어요. 반면, 수직 점프와 COD 속도 수행 능력은 최소한의 변화만 보였어요. 3주간의 디트레이닝 기간 후에는 대부분의 근력 향상이 감소했고, 이는 신경근 적응을 유지하기 위해 지속적인 훈련이 필요하다는 점을 강조해요. 이 연구의 결과는 여자 축구를 담당하는 코치와 근력 및 컨디셔닝 전문가에게 유용한 실무적 적용점을 제공해요. EBT는 특히 전통적인 체육관 장비에 대한 접근이 제한된 환경에서 하지 근력 발달을 위한 효과적이고 접근 가능한 방법을 제공해요.

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/>.

출처: Sports Health · 영어에서 번역 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

14

연구

U14~U19

환경 열 스트레스와 청소년 축구 선수의 30:15 인터벌 피트니스 테스트 수행 능력 간의 연관성: 두 시즌 관찰 연구예요

지도자 포인트 더운 날에 선수들을 테스트하면 낮은 점수가 체력 저하가 아니라 더위 때문일 수 있어요. 비슷한 조건에서 결과를 비교하거나 테스트를 더 서늘한 시간대로 옮기세요.

초록

축구에서 간헐적 필드 테스트는 흔히 야외에서 실시되므로 선수들은 환경 열 스트레스에 노출돼요. 이 연구는 환경 열 스트레스가 고도로 훈련된 청소년 축구 선수의 30:15 간헐적 체력 테스트(VIFT) 수행 능력에 미치는 영향을 살펴봤어요. 두 시즌에 걸쳐 남자 선수 312명(U14 to U19)으로부터 총 642건의 VIFT 평가를 수집했어요. 환경 조건은 오픈소스 서비스에서 얻었어요. 열 스트레스는 습구흑구온도(WBGT)로 정량화했고, 제한 없음(<22 °C), 저위험(22 °C to 28 °C), 고위험(>28 °C) 조건으로 분류했어요. 선형 혼합 모형을 사용해 신체 계측, 신경근, 환경 요인과 VIFT 수행 능력 간의 연관성을 분석했어요. VIFT는 제한 없음 조건과 비교해 저위험 조건에서 약 0.4 km/h, 고위험 조건에서 약 1.5 km/h 감소했어요($d = 0.12$ to 0.45 ; $P < 0.01$). 이러한 차이는 신체 계측 특성과 CMJ 수행 능력을 보정한 후에도 지속됐는데, U19 선수에서는 저위험 조건에서의 VIFT 감소가 사라졌어요($P = 0.183$). VIFT는 WBGT가 1 °C 증가할 때마다 0.09 to 0.15 km/h 감소했어요($r = -0.74$ to -0.28 ; $P < 0.05$). 우리의 연구 결과는 WBGT가 약 5 °C 증가할 때마다 VIFT 수행 능력이 한 러닝 단계(0.5 km/h)만큼 감소할 수 있음을 시사해요. 지도자는 VIFT를 기반으로 선수를 프로파일링하고 훈련을 처방할 때 환경 조건을 고려해야 해요.

서론

청소년 축구 선수(12 to 19세)가 성공하려면 근력, 파워, 속도, 지구력에서 비롯된 신체 능력의 조합이 필요해요 (1). 특히 간헐적 운동 능력은 청소년 축구 선수의 경기 물리적 산출량과 강한 상관관계를 보인다는 점에서 핵심 수행 지표로 여겨져요 (2, 3). 축구에서 간헐적 필드 테스트는 일반적으로 야외에서 실시되기 때문에 그 반복성과 민감도에 대한 우려가 커지고 있어요 (4, 5). 이러한 우려는 축구(5, 7, 8)를 포함한 다양한 스포츠(6)에서 열 스트레스가 지구력 수행 능력에 영향을 미칠 수 있다는 확고한 지식에 근거해요. 이는 미성숙한 체온 조절 시스템, 즉 낮은 발한량, 더 큰 표면적 대 질량 비율, 덜 효과적인 심혈관 반응으로 인해 성인보다 열 내성이 떨어지는 청소년 선수에게 특히 중요해요 (6, 9).

지리적 지역에 따라 청소년 축구 선수는 매우 다양한 환경 조건에서 경기를 치르는데, 영국 U14 남자 선수의 약 9.2 °C (10)부터 호주 U17 선수의 상대 습도 25%에서 약 36 °C (11)까지 경기 온도가 보고됐어요. 더위 속에서 축구를 하는 것은 상당한 생리적 부담을 주는데, 운동으로 인한 대사 열 생성과 높은 주변 온도의 조합이 체온 항상성을 유지하려는 신체의 능력을 어렵게 만들기 때문이에요 (6). 이러한 환경 열 스트레스를 정량화하려면 기온만으로는 충분하지 않은데, 습도, 풍속, 일사량이 신체에 미치는 복합적 효과를 반영하지 못하기 때문이에요. 습구흑구온도(WBGT)는 이러한 요인들을 하나의 복합 지수로 통합하며, 다른 올림픽 스포츠(12, 13)와 마찬가지로 축구에서 열 스트레스를 평가하는 표준 도구로 채택됐어요 (7, 8). 현장 직접 측정이 최상의 표준을 나타내지만, WBGT는 오픈소스 서비스를 통해 이용 가능한 기상 데이터로 신뢰성 있게 추정할 수 있어요 (14).

경기에서 도출된 물리적 산출량과 비교할 때, 표준화된 신체 테스트는 경기 관련 교란 요인(예: 상대 팀 수준, 전술적 결정)을 제거함으로써 더 통제된 접근법을 제공하므로, 환경 조건이 수행 능력에 미치는 영향을 열 스트레스에 더 직접적으로 귀속시킬 수 있어요. 최근 설문 조사에 따르면, 축구 선수 테스트에 관여하는 지도자들 사이에서 가장 많이 채택된 필드 기반 간헐적 지구력 프로토콜은 30:15 간헐적 체력 테스트(30:15IFT)예요 (15). 이는 아마도 30:15IFT의 최종 결과(최종 속도; *VIFT*)가 신뢰성(16)과 훈련에 대한 민감도(17)를 바탕으로 관련 능력의 조합, 즉 최대 심폐 기능, 무산소 능력(18), 신경근 특성(19), 운동 간 회복 능력(20)을 측정하기 위해 자신 있게 채택될 수 있기 때문일 거예요. 그러나 더위 속에서의 테스트는 테스트 결과에 의미 있는 편향을 초래해 선수 프로파일링과 훈련 처방에 영향을 미칠 수 있어요. 따라서 환경 조건 간의 연관성 추정치는 선수를 프로파일링하고 달리기 컨디셔닝을 보정하기 위해 테스트 점수에 적용될 수 있어요.

환경 조건의 영향 너머로, 간헐적 필드 테스트에서 수행 능력에 영향을 미칠 수 있는 개인적 특성을 고려하는 것이 중요해요. 실제로 간헐적 운동은 주로 지구력(실험실 기반 최대 산소 섭취량과의 중등도에서 큰 상관관계에 근거함)(21)과, 그보다는 적은 정도로 근력 및 파워 능력(근력 및 파워 테스트와의 작은에서 중등도 상관관계에 근거함)(19, 22)의 조합과 관련이 있어요. 최근 연구에 따르면 키가 크고 몸무게가 더 나가는 어린 축구 선수들이 더 높은 *VIFT* 수행 능력을 보였으며($r = 0.59$ to 0.88), 체지방과는 관계가 발견되지 않았어요(22). 같은 연구에서 반동 점프(CMJ) 테스트에서 더 높은 점수를 받은 선수들이 더 높은 *VIFT* 수행 능력을 보고했어요(22). 종합해 보면, 이러한 결과는 키가 크고, 몸무게가 더 나가며, 파워가 더 좋은 선수들이 간헐적 지구력 테스트에서 더 나은 수행 능력을 보일 수 있음을 시사해요. 그러나 청소년 집단에서 더 뛰어난 내열성을 추론하는 것은 신중하게 접근해야 하는데, 열 발산과 내성은 체표면적 대 질량 비율, 제지방량, 지방량, 대사 열 생성(6)을 포함한 여러 상호 관련된 요인에 의해 영향을 받으며, 이는 총체적 신체 계측 지표나 파워 관련 지표로 완전히 포착되지 않기 때문이에요. 따라서 신체적 체격과 파워가 간헐적 테스트 수행 능력을 뒷받침할 수 있지만, 이러한 특성이 열 스트레스 상황에서 생리적 이점을 제공하는지는 여전히 불확실해요. 이는 어린이가 전통적으로 성인에 비해 열 스트레스 하 운동 중 덜 효과적인 체온 조절 능력과 더 낮은 내열성을 보였기 때문에 중요할 수 있어요(6).

요약하면, 환경적 열 스트레스가 간헐적 달리기 수행 능력에 미치는 영향은 어린 축구 선수에서 검토된 적이 없어요. 이러한 맥락에서 지도자들은 환경 조건과 테스트 결과 사이의 추정치로부터 이점을 얻을 수 있으며, 이는 열 스트레스 상황에서 테스트가 시행될 때 VIFT 결과 조정에 정보를 제공할 수 있어요. 따라서 이 연구는 어린 축구 선수에서 환경적 열 스트레스가 30:15IFT 수행 능력에 미치는 영향을 검토하고, 열로 인한 수행 능력 저하와 관련된 개인적 특성을 확인하는 것을 목표로 했어요.

재료 및 방법

설계

피트니스 테스트 데이터는 중동의 한 축구 아카데미에서 2022/23 및 2023/24 시즌에 걸쳐 일상적인 팀 모니터링의 일환으로 수집되었어요. 30:15IFT의 마지막 달리기 속도(VIFT)가 결과 변수였고, 환경적 열 조건이 독립 변수였으며, 개인적 특성(나이, 키, 체질량, 체지방 비율 및 CMJ 높이)이 공변량이었어요. 더위에서의 VIFT 수행 능력은 WBGT 기반 열 스트레스 분류에 근거한 대조(제한 없는) 조건과 비교되었어요. 그런 다음 연속적 WBGT와 VIFT 사이의 연관성을 계산하여 WBGT 1°C 상승에 근거한 VIFT 추정치를 생성했어요. 개인적 특성은 신체 계측 특성과 CMJ가 예상되는 WBGT로 인한 VIFT 수행 능력 변화에 영향을 미치는지 검토하기 위해 공변량으로 투입되었어요.

30:15IFT는 시즌당 네 번 계획되었어요 [프리스즌(7월), $n = 222$; 시즌 초(9월), $n = 80$, 시즌 중(1월), $n = 188$; 시즌 말(4월), $n = 123$]. 두 개의 전체 시즌에 걸쳐 최소 한 번 테스트를 받은 312명의 참가자로부터 총 642개의 VIFT 기록이 이용 가능했어요 [선수당 중앙값 = 2회 평가; 최소-최대 = 1 to 9]. VIFT 테스트 세션 동안 기온은 24.3에서 43.5°C 범위였고, 상대 습도는 8.0에서 67.0% 범위였어요. 평가는 시즌에 따라 오후의 다른 시간대에 시행되었으며, 오후 4시(12월과 1월; $n = 94$), 오후 5시(11월과 2월; $n = 27$), 오후 6시(9월, 10월, 3월, 4월; $n = 65$), 오후 7시(7월, 8월, 5월; $n = 416$)에 시작했어요. 예정된 세션을 놓친 선수들을 위해 예외가 있었고, 이들은 일주일 이내에 오전 8시에서 9시 사이에 테스트를 받았어요($n = 42$; 전체 관찰의 6.5%). WBGT는 각 테스트 세션마다 개별적으로 기록되어 각 VIFT 관찰에 소급하여 연결되었기 때문에, 오전 세션과 오후/저녁 세션 사이의 환경적 차이는 WBGT 변수 내에서 포착되었어요. 이 데이터는 시즌 동안 정기적인 선수 모니터링에서 도출되었으며, 그 과정에서 코칭 스태프와 참가자들은 테스트 보고서를 받았어요. 팀 코치와 선수들은 연구팀으로부터 어떠한 의견도 받지 않았어요. 두 시즌 모두에서 관찰된 두 번의 라마단 금식 기간 동안에는 신체 계측 측정이나 수행 능력 테스트가 시행되지 않았어요.

참가자

참가자 분류 프레임워크에 따라 tier 4(엘리트/국제 수준에서 경쟁하며, 주간 일정에 따라 주 4회 또는 5회 훈련 빈도)로 분류된 312명의 유소년 축구 선수가 이 연구에 참여했어요 (23). 선수들은 연령에 따라 under-14 (U14; $n = 50$), under-15 (U15; $n = 64$), under-16 (U16; $n = 76$), under-17 (U17; $n = 83$), under-19 (U19; $n = 88$)로 그룹화되었어요. 2022/23 시즌과 2023/24 시즌 내셔널 리그에는 각각 U19와 Under-18 (U18)이 포함되지 않았어요. 따라서 단일 시즌 데이터만 고려하는 것을 피하기 위해, 2022/23 시즌의 U18 선수들은 U19로 분류되었어요. 66명의 선수가 두 시즌 모두 참여했어요. 참가자들은 2022년 7월 1일부터 2024년 5월 30일까지 평가받았어요. 데이터가 일상적인 선수 모니터링에서 도출되었기 때문에, 서면 동의서는 필요하지 않았어요. 서면 동의 요건은 Saarland University의 Faculty for Human and Business Sciences 기관윤리위원회에 의해 면제되었어요 (Ref No.: 25-11). 선수들과 보호자는 클럽 등록 시 구두로 안내를 받았고, 코칭 스태프와 참가자들은 각 평가 기간이 끝날 때 테스트 보고서를 받았어요. 참가자 특성에 대한 자세한 설명은 Table 1에 보고되어 있어요.

Environmental conditions

환경 조건은 dry-bulb temperature와 WBGT(기온, 상대습도, 바람, 태양 복사를 고려한 열 지수)의 형태로 모든 30-15IFT 지구력 수행 테스트에 소급하여 연결되었어요. WBGT 사용의 장단점은 이전에 설명되었어요 (24 to 26). 환경 데이터는 특정 지리적 위치에 대한 시간별 기상 데이터를 제공하는 오픈소스 서비스 (Meteostat.net)에서 얻었어요. 이 서비스는 실제 위치에 대한 거리와 고도 차이를 고려하여 최대 4개 기상 관측소의 가중 보간을 기반으로 기온, 상대습도, 이슬점, 풍속, 기압을 추정해요. 태양 복사도 테스트 시각과 위치의 태양 각도를 사용하여 추정되었어요. 마지막으로, WBGT는 Liljegren 등 (24)이 개발한 방법을 기반으로 추정되었는데, 이는 직접 WBGT 측정에 대한 수용 가능한 대안이에요 (14). 데이터는 연구 장소에서 5.6 km 떨어진 가장 가까운 기상 관측소를 기반으로 했어요. 환경 조건은 이전에 축구 연구에서 채택된 대로 WBGT를 기준으로 “unrestricted” ($<22\text{ }^{\circ}\text{C}$), “low risk” ($22\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $28\text{ }^{\circ}\text{C}$), “high risk” ($28\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $30\text{ }^{\circ}\text{C}$), “very high risk” ($>30\text{ }^{\circ}\text{C}$), “stop play” (WBGT $>32\text{ }^{\circ}\text{C}$)로 분류되었어요 (7, 8).

Testing

Anthropometric measurements

각 VIFT 세션에 대해 테스트 날짜의 역연령(chronological age)은 선수의 생년월일을 테스트 날짜에서 빼서 계산되었어요. 서 있는 키는 휴대용 신장계(Seca 213, Seca GmbH, Hamburg, Germany)를 사용하여 0.1 cm 단위까지 측정되었어요. 선수들은 맨발로, 똑바로 서서, 발뒤꿈치를 모으고 머리를 Frankfurt plane에 위치시켰어요. 측정은 깊게 숨을 들이마신 끝에 이루어졌고, 머리 부분은 머리 꼭대기에 닿도록 부드럽게 내려졌어요. 모든 측정은 평가자 간 오차를 피하기 위해 동일한 숙련된 평가자가 수행했어요. 체질량과 체지방률은 체성분 분석 소프트웨어가 통합된 생체전기 임피던스 분석(BIA) 기술(InBody Co., South Korea)을 사용하여 평가되었어요. 선수들은 제조사의 지침에 따라 맨발로 가벼운 옷을 입고, 표준화된 자세로 똑바로 서서 측정되었어요. 측정 최소 2시간 전부터 음식과 수분 섭취를 피하고, 평가 당일 격렬한 운동을 삼가고, 테스트 전에 방광을 비우도록 지시받았어요. 서 있는 키, 체질량, 지방량은 두 시즌 동안 한 달에 한 번 수집되었고, 가장 가까운 시즌 VIFT에 맞춰졌어요. 따라서 10회의 시즌별 신체 계측 평가 중 4회가 분석에 고려되었어요.

Countermovement jump

CMJ 수행능력은 1000Hz 이중 지면반력판 시스템(ForceDecks FD Lite, VALD Performance, Brisbane, Australia)을 사용하여 평가했어요. CMJ는 30:15IFT와 같은 날 평가하는 경우에는 항상 체력 검사 전에 실시했고, 코치의 일정에 따라 별도의 날에 평가하는 경우에는 항상 훈련 세션 시작 시점에 실시했어요. 측정 오차를 최소화하기 위해, 해당 30:15IFT 세션 전후 최대 2주 이내에 실시한 CMJ 평가만 분석에 포함했어요. 선수들은 지면반력판 중앙에 발을 어깨너비로 벌리고 똑바로 선 자세를 취한 후, 팔을 엉덩이에 올린 상태에서 팔 스윙 없이 무릎을 편안하다고 느끼는 위치까지 굽혀 CMJ를 수행했어요. 세 번의 점프 시도 사이에는 최소 30초의 회복 시간을 두었어요. CMJ에서 도출된 힘-시간 데이터는 제조사의 데이터 관리 플랫폼(VALD Hub, VALD Performance, Brisbane, Australia)에 즉시 업로드되었어요. 최종 CMJ는 세 번의 시도 중 최고 기록(최고 점프 높이)을 채택했으며, 충격량-운동량 방법을 사용하여 산출했어요 (27). 각 선수는 두 시즌 동안 중앙값 2회의 평가(최소-최대: 1 to 9)를 제공했어요. 검사-재검사 신뢰도는 22명의 참가자를 대상으로 한 하위 표본에서 검사-재검사 접근법을 사용하여 평가했으며 우수했어요 [급내상관계수(ICC) 0.97에서 1.00 범위; 미 발표 관찰].

30:15 간헐적 체력 검사

간헐적 체력 수행능력은 Buchheit (17)이 기술한 대로 30-15IFT를 통해 평가했어요. 이 검사는 30초의 셔틀런과 15초의 수동적 회복 기간으로 구성되었어요. 속도는 첫 30초 달리기에서 $8\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 로 설정되었고, 이후 45초 단계마다 $0.5\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 씩 증가했어요. 선수들은 40m 간격으로 설치된 두 라인 사이를 왕복으로 달려야 했으며, 적절한 간격으로 재생되는 사전 녹음된 오디오 신호에 따라 속도를 조절했어요. 이 신호는 선수들이 짧은 뺄 소리가 날 때 필드 양 끝과 중앙의 3m 구역에 진입하여 달리기 속도를 조정하도록 안내했어요. 15초의 회복 기간 동안 피험자들은 다음 달리기 단계를 시작할 가장 가까운 라인(이전 달리기 끝난 위치에 따라 중앙 또는 달리기 구역의 한쪽 끝)으로 걸어갔어요. 이 검사의 목표는 가능한 한 많은 단계를 완료하는 것이었고, 선수가 부과된 달리기 속도를 더 이상 유지할 수 없거나 오디오 신호가 연속 3번 울릴 때 각 라인 주변의 3m 구역에 도달할 수 없을 때 종료되었어요. 마지막으로 완료한 단계에서 달성한 속도(VIFT)를 간헐적 운동 능력으로 채택했어요. 이 검사의 결과는 직접 측정한 유산소 능력과 강한 연관성을 보였고 다양한 팀 스포츠의 운동선수에서 우수한 신뢰도를 나타냈어요 (ICC = 0.80 to 0.99) (16, 21). 모든 검사는 인조 잔디 표면에서 실시했어요. 검사 시간은 이전에 기술한 대로 시즌 시기에 따라 달라졌어요. 선수들은 검사 전 24시간 동안 격렬한 운동을 피하고 적절히 수분을 섭취한 상태로 도착하도록 지시받았어요. 각 검사 세션 전에는 가벼운 동적 스트레칭과 달리기 기술 운동을 포함한 표준화된 6분 워밍업을 완료했어요.

통계 분석

Shapiro to Wilk 검사 결과, 특정 연령 그룹 내 VIFT는 제한 없는 조건에서 비정규 분포를 보였지만($P < 0.05$), 저위험 및 고위험 열 스트레스 조건에서는 모두 정규 분포를 보였어요($P > 0.05$). 원래의 WBGT 분류에는 "매우 고위험" 범주($>30^\circ\text{C}$)가 포함되지만, 이 범위에서 관측치 수가 제한적이어서(WBGT 30°C to 32°C ; U16: $n = 3$, U17: $n = 3$, U19: $n = 7$) 별도의 범주로 포함할 수 없었어요. 이러한 사례들은 대신 고위험 조건으로 재분류했어요. "경기 중단" 조건(WBGT $>32^\circ\text{C}$)에서는 관측치가 기록되지 않았어요.

환경적 열 스트레스가 VIFT 수행 능력과 관련이 있는지 살펴보기 위해 여러 선형 혼합 모형을 실시했어요. 환경적 스트레스 조건(제한 없음, 저위험, 고위험)을 고정 효과로, 개별 선수를 무작위 효과로, VIFT를 종속 변수로 처리했어요. 모형은 선수들 간의 불균등한 참여(즉, 검사 세션 수의 차이)를 고려했어요 (28). 비구조적 공분산 구조를 적용했어요. 제한 없음 조건을 기준 범주로 사용해 저위험 및 고위험 조건에서 관찰된 VIFT 변화를 비교했어요. 개인 특성(역연령, 기립 신장, 체질량, 체지방률, CMJ 높이)을 공변량으로 각각 따로, 그리고 동시에 모형에 투입했어요. 민감도 분석으로, 계절적 시점(시즌 전, 초반, 중반, 종반)을 열 스트레스 조건(범주형 및 연속형 WBGT)을 포함한 모형에 추가 고정 효과로 넣어, 관찰된 열 스트레스가 VIFT 수행 능력에 미치는 영향이 체력의 계절적 변동에 대해 견고한지 평가했어요. 계절적 시점은 연구 장소의 계절적 기후 패턴을 반영해 열 스트레스 조건과 강하게 중첩되는 것으로 나타났기 때문에, 개인 특성과 함께 개별 공변량으로 포함하지 않았어요. 따라서 그 효과는 별도로 보고했어요. VIFT와 연속형 WBGT 간 잔차의 정규성은 히스토그램과 Q-Q 플롯을 사용해 확인했어요.

차이와 관계의 크기를 해석하기 위해, 95% 신뢰구간(95% CI)이 포함된 추정치와 95% CI가 포함된 표준화 계수(β)를 산출했어요. VIFT와 WBGT 간의 유의한 연관성은 WBGT 1 °C 증가당으로 제시했어요. β 에 따라 효과를 작음($\beta = 0.10$ to 0.29), 중간($\beta = 0.30$ to 0.49), 큼($\beta = >0.50$)으로 분류했어요. 반복 측정 상관과 관련 95% CI는 종단 데이터 세트를 전체로 모델링하여 각 특정 그룹 내에서 연속형 WBGT와 VIFT 사이에 계산했고, 동일한 개별 선수가 여러 측정에 참여했는지를 고려했어요 (29). 상관의 크기는 질적으로 다음과 같이 해석했어요: 무시할 수준($r \leq 0.1$), 작음($r = 0.1$ to 0.3), 중간($r = 0.3$ to 0.5), 큼($r = 0.5$ to 0.7), 매우 큼($r = 0.7$ to 0.9), 거의 완벽($r \geq 0.9$) (30).

기술 통계는 달리 설명하지 않는 한 추정 주변 평균 $\pm$ 95% CI로 보고했어요. 유의 수준은 $P < 0.05$ 로 설정했어요. 데이터는 R Studio(버전 4.3.3)에서 *performance*, *emmeans*, *lme4*, *rmcorr*, *lmerTest* 패키지를 사용해 분석했어요.

결과

환경 조건 간 간헐적 체력 수행 능력의 차이

환경적 스트레스 범주별 VIFT 수행 능력 값에 대한 설명은 그림 1에 보고되어 있어요. 연령 그룹에 관계없이, VIFT 수행 능력은 제한 없음 조건과 비교해 저위험 조건에서 ~ 0.4 km/h, 고위험 조건에서 ~ 1.5 km/h 감소했어요 [$\beta = 0.12$ (0.03 to 0.21) 및 0.45 (0.37 to 0.51); $P < 0.01$]. 단일 신체 계측 특성과 CMJ 수행 능력을 조정했을 때, 이러한 차이는 모든 선수 또는 연령 그룹을 분리해 고려할 때 유지되었어요. 그러나 모든 공변량을 동시에 투입했을 때, 저위험 조건에서의 VIFT 수행 능력 차이는 U19 선수에서 사라졌어요 (VIFT가 ~ 0.35 km/h 대신 ~ 0.23 km/h 더 낮음; $P = 0.183$). 제한 없음 조건과 비교한 저위험 및 고위험 스트레스 조건에서의 VIFT 추정치에 대한 자세한 설명은 표 2에 보고되어 있어요.

습구 혹은 온도와 간헐적 체력 수행 능력 간의 관계

WBGT는 VIFT 수행 능력과 부정적으로 연관되어 있었어요 ($P < 0.05$). 상관의 크기는 U19에서 작았고 [r (95% CI) = -0.28 (-0.52 to -0.01); $P = 0.015$], U14, U15, U16에서 중간이었으며 ($r = -0.50$ to -0.31 ; $P < 0.05$), U17에서 컸어요 [r (95% CI) = -0.61 (-0.74 to -0.43); $P < 0.001$]. WBGT와 VIFT 간의 상관에 대한 표현은 그림 2에 보고되어 있어요.

WBGT가 1 °C 증가할 때마다, VIFT 수행 능력은 연령 그룹에 따라 0.09에서 0.15 km/h 감소했어요 ($r = -0.48$ to -0.30 ; $P < 0.01$). 단일 신체 계측 특성과 CMJ 수행 능력을 조정했을 때, 이러한 관계는 모든 연령 그룹에서 유지되었어요 ($P < 0.05$). 모든 공변량을 동시에 투입했을 때, 그 관계는 U19 연령 그룹에서 사라졌어요 ($P = 0.205$). WBGT와 VIFT 수행 능력 간의 관계에 대한 자세한 설명은 표 3에 제시되어 있어요.

계절적 시점, 환경 조건 및 간헐적 체력 수행 능력 간의 연관성

전 시즌 중 열 스트레스 조건의 분포는 시즌 시점에 따라 달랐어요. 프리시즌 테스트 세션의 83.1%가 고위험 조건에서 진행된 반면, 미드시즌 세션은 0.5%였어요. 그럼에도 불구하고, 고위험 조건에서의 VIFT 수행 능력 저하는 시즌 시점을 보정한 후에도 모든 선수에서 유의하게 남아 있었어요(보정 전 -1.54 km/h 대비 -1.01 km/h; $P < 0.001$). 시즌 시점 자체도 VIFT 수행 능력과 유의하게 연관되어 있었으며($P < 0.001$), 프리시즌에서 가장 낮은 값이, 미드시즌에서 가장 높은 값이 관찰되었어요. 마찬가지로, WBGT와 VIFT 수행 능력 사이의 부정적 관계는 시즌 시점을 보정한 후에도 모든 선수에서 유의하게 남아 있었어요(보정 전 1 °C당 -0.132 km/h 대비 1 °C당 -0.095 km/h; $P < 0.001$).

Discussion

이 연구의 핵심 발견은 30:15 IFT를 사용하여 평가한 고훈련 유소년 축구 선수들의 간헐적 달리기 수행 능력이 환경적 열 스트레스에 의해 부정적인 영향을 받았으며, 이는 신체 계측적 특성과 CMJ와 무관했다는 점이에요. 수행 능력 저하는 WBGT가 1 °C 상승할 때마다 약 0.09 에서 0.15 km/h 범위였어요. 관찰된 열로 인한 수행 능력 저하는 여러 상호 연관된 생리학적 기전에서 비롯된 것 같아요. 환경 온도가 상승하면 심부 온도와 근육 온도가 상당히 증가하고, 이러한 변화는 신경근 기능을 손상시키고 고강도 간헐적 운동 능력을 감소시킬 수 있어요 (31). 열 스트레스는 또한 체온 조절을 위해 혈류를 피부로 재분배함으로써 심혈관 부담을 증가시키고, 이에 따라 활동 중인 근육으로의 산소 전달을 감소시키며 최대 유산소 능력을 저하시켜요 (6). 추가로, 30:15IFT는 반복적인 고강도 가속과 감속을 요구하는데, 이는 상당한 대사열 생성을 일으켜 환경 조건에 의해 부과된 열 스트레스를 가중시켜요. 유소년 선수들은 성인에 비해 낮은 발한 능력, 더 높은 체표면적 대 질량 비율, 덜 성숙한 심혈관 반응 때문에 이러한 영향에 특히 취약할 수 있어요 (9). U19 선수들이 저위험 조건에서 열 효과가 완화된 것으로 나타난 발견은 연령 관련 체온 조절 능력의 향상 그리고/또는 열 순응이 환경적 열 스트레스를 부분적으로 상쇄할 수 있음을 시사하지만, 이는 추가 연구가 필요해요.

제한 없는 열 조건(22 °C WBGT 미만)과 비교했을 때, VIFT 수행 능력은 저위험 조건(22 °C to 28 °C WBGT)에서 약 0.4 km/h 감소했고 고위험 조건(28 °C to 30 °C WBGT)에서 약 1.5 km/h 감소했어요. 이는 국제 올림픽 위원회가 발표한 더위 속 안전한 스포츠 참여에 대한 국제 권고 (13)와 일치하며, 이는 본 연구에서 관찰된 수행 능력 저하가 관리 기관이 주의를 권고하는 환경 경계를 넘는 지점에서 바로 실질적으로 의미 있게 된다는 것을 시사해요. 이러한 결과는 신체 계측 및 신경근 기능을 보정한 후에도 유의하게 남아 있었어요. 이전 연구들은 지구력 능력 (32)과 반복 스프린트 수행 능력 (31)이 열 중성 환경 조건 (31)에 비해 더위에서 더 낮다는 것을 보여주었어요. WBGT와 VIFT 사이의 선형 관계(WBGT 1 °C 상승당 약 0.09 to 0.15 km/h 감소)는 더 높은 열 부하가 수행 능력을 손상시킨다는 주장을 뒷받침하며, 특히 더 어린 연령대에서 그러해요. WBGT-수행 능력 연관성의 강도는 연령대에 따라 달랐으며, U17 선수들이 가장 높은 상관관계를 보였어요($r = -0.61$). 이는 더 어린 선수(약 16세에서 17세)들이 더위에서 더 낮은 발한률, 더 높은 심부 온도, 감소된 심혈관 안정성을 가지고 있어 내성이 떨어지고 수행 능력 저하가 더 커지기 때문일 수 있어요 (6). 대조적으로, U19 선수들은 모든 공변량을 보정한 후 저위험 조건에서 최소한의 수행 능력 저하를 보였는데, 이는 연령 관련 체온 조절 능력의 더 큰 향상이나 여러 시즌에 걸친 더운 훈련 환경에 대한 장기간 노출로 인한 축적된 열 순응을 반영할 가능성이 있어요. 개별 신체 계측 및 신경근 특성(예: 키, 체질량, 지방량, CMJ)을 보정했을 때, 열 스트레스 하에서의 VIFT 수행 능력 차이는 연령대 전반에 걸쳐 일관되게 유지되었어요. 그러나 모든 공변량을 동시에 투입했을 때, 저위험 조건에서의 수행 능력 저하는 U19 선수들에서 사라졌어요(약 0.35 km/h 대비 약 0.23 km/h). 이는 나이가 더 많은 청소년들이 환경적 스트레스를 더 잘 견딜 수 있음을 시사해요. 이러한 발견은 후기 청소년 선수(17 to 19세)에서 향상된 체온 조절 효율성, 심혈관 안정성, 축적된 열 노출 경험을 나타내는 기존 문헌 (6, 9)과 일치하며, 선수의 연령과 신체 발달에 비추어 환경적 영향을 해석하는 것의 중요성을 강조해요.

우리의 결과는 30:15IFT가 유소년 축구 맥락에서 종종 야외에서 실시된다는 점을 고려할 때 특히 관련이 있어요. 이 테스트는 높은 신뢰도와 훈련 민감도로 알려져 있지만(17), 우리의 연구 결과는 환경 조건이 테스트 결과를 상당히 왜곡할 수 있음을 보여줘요. 이는 덥고 습한 지역에서 특히 중요하며, 이런 곳에서는 테스트 결과가 선수의 실제 유산소 능력을 과소평가할 수 있어요. Asimakidis 등(15)이 지적한 것처럼, 30:15IFT는 축구 실무자들 사이에서 가장 널리 사용되는 간헐적 체력 테스트이며, 따라서 수행 능력을 해석할 때 환경 통제나 보정이 중요해요. 본 데이터는 축구 환경에서 열 완화 전략의 시행을 지지하는 증가하는 증거와 일치하며, 특히 유소년 선수들을 위해 훈련과 테스트 중에 더 나은 완화 전략과 환경 모니터링이 시급히 필요함을 강조해요 (4, 5).

본 연구의 결과는 30:15IFT를 기반으로 훈련을 개별화하는 데에도 도움이 될 수 있어요. 예를 들어, 선수의 VIFT가 18km/h라면, 체력 및 컨디션 코치는 이 값을 사용해 VIFT의 80%, 85%를 기준으로 최대 산소 섭취량을 추정할 수 있으며, 이 경우 14.4 to 15.3km/h가 돼요. 그러나 30:15 IFT를 높은 기온에서 실시할 때는 제한 없는 조건에서 지구력 훈련을 처방하기 위해 최종 속도를 조정해야 할 수도 있어요. 테스트 당일의 WBGT가 훈련 당일보다 얼마나 높았는지에 따라, WBGT가 약 5°C 증가할 때마다 VIFT가 약 한 러닝 단계 (0.5km/h) 증가한 것으로 추정될 수 있어요. 이 경우, 선수의 테스트 점수는 18에서 18.5 또는 19km/h로 보정될 수 있으며, 제한 없는 환경 조건에서 추정된 더 높은 최대 산소 섭취량(14.4 to 15.3km/h 대신 14.8 to 16.1km/h)을 산출하고 그에 따라 지구력 훈련을 처방할 수 있어요.

이 연구가 한계에서 자유롭지는 않아요. 가장 큰 비판은 연중 테스트가 이루어진 시기가 제각각이었다는 점을 통제하지 못했다는 거예요. 실제로 디트레이닝(여름 방학 그리고/또는 긴 휴식 후 테스트)과 훈련 때문에 연중 수행 능력의 변동은 예상되는 일이에요. 게다가 생물학적 성숙(예: 최대 신장 속도)은 수행 능력과 더위 내성 모두에 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데도 평가하지 않았어요 (6, 33). 30:15IFT 중의 내부 생리적 반응, 예를 들어 심박수, 주관적 운동 자각도, 열 쾌적감 같은 것은 수집하지 않았어요. 이런 맥락에서 30:15IFT의 처음 4분과 6분(준비 운동 프로토콜로 포함된)을 기준으로 한 준최대 심박수 반응은 프로 축구 선수들에게서 좋은 신뢰도를 보여 왔어요 (34). 이런 측정을 포함했다면 더위로 인한 수행 능력 저하의 기저 메커니즘(예: 심혈관 부담, 주관적 운동 자각도)에 대한 통찰을 얻을 수 있었을 거예요. 향후 연구에서는 표준화된 테스트 기간을 고려하거나 훈련 부하 데이터를 포함해 더 정밀하게 모델링하는 것을 생각해 볼 수 있어요. 신체 조성 측정은 오후에, 그리고 금식하지 않은 상태에서 이루어졌는데, 이는 최근의 음식이나 수분 섭취로 인해 변동성을 초래했을 수 있어요. 표준화되지 않은 측정 시점은 수분 상태와 위장 내용물에 영향을 줄 수 있고, 특히 현장 기반 방법을 사용할 때 체질량과 체지방량을 과대평가하게 만들 수 있어요. 선수들의 수분 상태, 사전 더위 순응, 수면의 질, 생물학적 성숙에 대한 개별 데이터가 없다는 점은 두드러진 한계예요. 이 각각의 요인이 더위 스트레스에 대한 관찰된 수행 반응에 독립적으로 영향을 미칠 수 있기 때문이에요 (35, 36). 중요한 점은, WBGT 값이 테스트 세션 동안 *현장에서* 측정된 것이 아니라 테스트 장소에서 5.6km 떨어진 기상 관측소의 기상 데이터를 사용해 추정되었다는 거예요. 이 접근법이 직접 측정에 대해 검증되기는 했지만 (14), 테스트 동안 선수들이 경험한 미기후 조건, 특히 일사량, 바람 패턴, 지표면 열의 변화를 완전히 반영하지 못할 수 있어요. 향후 연구에서는 측정 정밀도를 높이기 위해 현장 WBGT 모니터링을 포함해야 해요. 마지막으로, VIFT 수행 능력은 더위 스트레스 조건과 무관하게 시즌 시기별로 유의하게 달라졌어요. 다행히도 시즌 시점을 조정한 후에도 VIFT에 대한 더위 스트레스 효과는 크기와 방향 모두에서 유의하게 남아 있었고, 이는 우리의 주요 발견이 선수들의 체력의 계절적 변동만으로 설명되는 것이 아니라는 것을 보여줘요. 하지만 우리 데이터셋에서 더위 스트레스 조건이 연중 시기와 밀접하게 연결되어 있었고, 고위험 조건은 프리시즌에 집중되고 제한 없는 조건은 주로 시즌 중반에 관찰되었기 때문에, 관찰된 수행 능력 변화에 대한 환경적 더위 스트레스와 계절적 체력 변동의 독립적인 기여를 완전히 분리하는 것은 불가능했어요. 더 기후적으로 동질적인 지역에서 수행되거나 실험적으로 통제된 더위 노출을 사용하는 향후 연구가 이런 효과를 더 명확히 분리하는 데 도움이 될 거예요.

요약하면, 이 연구는 개인적 특성과 환경적 더위 스트레스 모두가 고도로 훈련된 유소년 축구 선수들의 30:15IFT 수행 능력에 유의하게 영향을 미친다는 새로운 증거를 제공해요. 환경적 더위 스트레스는 신체 계측 특성과 CMJ와 무관하게 VIFT 수행 능력의 뚜렷한 저하와 관련이 있었어요. 수행 능력 저하는 WBGT가 1 °C 오를 때마다 약 0.09에서 0.15km/h 범위였어요. 이 발견은 더운 조건에서의 현장 테스트가 체력 결과를 과소 평가하게 만들 수 있다는 점을 강조해요, 특히 체온 조절 시스템이 덜 발달해 더위에 더 취약한 어린 선수들에게서요 (6). 30:15IFT가 유소년 축구에서 훈련 처방과 수행 능력 모니터링에 점점 더 많이 사용됨에 따라 (15), 이 발견은 테스트 결과를 개인의 발달 상태와 환경 조건 모두로 맥락화하는 것의 중요성을 뒷받침해요.

Conclusions

우리의 연구 결과는 30:15IFT를 사용해 어린 축구 선수들의 프로파일을 작성하고 훈련 강도를 처방하는 실무자들에게 관찰 자료를 제공해요. WBGT와 VIFT 수행력 사이에서 관찰된 관계(WBGT가 5°C 상승할 때마다 약 0.5km/h 감소)에 근거해, 우리는 가능할 때마다 더 서늘한 시기(WBGT <22°C)에 평가를 진행해 검사 조건을 표준화함으로써 환경적 교란을 최소화하고 신뢰성을 확보할 것을 권장해요. 더운 환경에서의 검사가 불가피할 때에는, 실무자들이 VIFT 결과에 저위험 조건(WBGT 22°C to 28°C)에서는 약 +0.5km/h를, 고위험 조건(WBGT ≥28°C)에서는 +1.5km/h를 더해 보정함으로써 종단적 비교를 용이하게 하고 제한 없는 조건에서 기대되는 수행력에 근접시킬 수 있어요. 마찬가지로, 더운 환경에서 얻은 VIFT를 바탕으로 훈련 강도를 처방할 때에는 코치들이 목표 속도를 같은 폭만큼 낮춰 더운 훈련 세션에서 선수들에게 과부하가 걸리는 것을 피해야 해요. 우리는 접근 가능한 WBGT 추정 도구(예: Meteostat.net, 기상 관측소 데이터)를 사용해 검사와 훈련 모두에서 열적 조건을 기록함으로써 선수 평가와 부하 관리에 관한 더 나은 정보에 기반한 의사 결정을 가능하게 할 것을 권장해요. 마지막으로, 실무자들은 연령별 반응을 고려해야 하는데, 어린 선수들(U14-U17)은 더위 관련 수행력 저하를 일관되게 보인 반면 U19 선수들은 저위험 조건에서 더 큰 회복력을 보였고, 이는 아마도 체온 조절의 성숙을 반영할 수 있어요. 이 연구의 관찰적 성격을 고려할 때, 제안된 추정치는 관찰된 연관성에 근거한 것이므로 신중하게 해석해야 하며, 더위 스트레스와 수행력 저하 사이의 인과 관계를 의미하지는 않아요. 현장에서 직접 측정한 WBGT와 생리학적 모니터링을 포함하는 향후 전향적 연구가 이러한 권장 사항을 확인하고 정교화하기 위해 필요해요.

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

출처: *Frontiers in Sports and Active Living* · 영어에서 번역 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

15

연구

U10~U11

10-11세 유소년 축구 선수에서 라마단식 단식과 비단식 조건 간 필드 기반 신체 수행력의 현저한 차이

지도자 포인트 우리 팀 선수가 부모님 동의하에 단식 중이라면 반복 달리기 훈련에 대한 수용력이 낮아지고 주관적 운동 강도가 높아질 수 있으니, 간헐적 지구력 훈련에서 피로와 회복을 잘 살펴보세요.

초록

서론. 라마단형 금식은 장시간의 음식과 수분 섭취 금단을 포함하며 신체 수행능력, 피로, 수분화 관련 반응, 수면에 영향을 미칠 수 있어요. 그러나 사춘기 전 축구 선수에서 필드 기반 수행능력에 대한 급성 효과에 관한 근거는 아직 제한적이에요. 이 연구는 10 to 11세 남자 유소년 축구 선수를 대상으로 식사한 상태와 라마단형 금식 상태 간의 신체 수행능력, 생리적 및 지각적 반응, 수면 시간, 체질량을 비교하는 것을 목표로 했어요.

방법. 15명의 남자 유소년 축구 선수가 두 가지 영양 상태, 즉 식사한 상태와 라마단형 금식 상태에서 피험자 내 반복측정 설계를 완료했어요. 라마단형 금식 상태에서는 참가자들이 검사 약 14시간 전부터 음식과 수분 섭취를 금단했고, 식사한 상태에서는 표준화된 식사 후 약 3.5 to 4시간에 검사를 수행했어요. 필드 기반 수행능력은 카운터무브먼트 점프, 30m 스프린트, 일리노이 민첩성 검사, Yo-Yo 간헐적 회복 아동 검사로 평가했어요. 안정 심박수, 검사 전 주관적 피로, Yo-Yo 후 지각된 운동 강도, 수면 시간, 체질량도 기록했어요.

결과. 카운터무브먼트 점프 높이, 30m 스프린트 시간, 일리노이 민첩성 검사 시간은 상태 간에 유의한 차이가 없었어요. 반면, Yo-Yo 간헐적 회복 아동 검사 거리는 금식 상태에서 식사한 상태보다 유의하게 낮았어요. 안정 심박수, 검사 전 주관적 피로, Yo-Yo 후 지각된 운동 강도는 금식 상태에서 유의하게 높았고, 수면 시간과 체질량은 유의하게 낮았어요.

논의. 이러한 결과는 라마단형 금식 상태가 간헐적 지구력 수행능력의 저하 및 더 큰 지각적 부담과 관련이 있었음을 보여주며, 아동 축구 선수에서 단시간의 개별 수행 과제에서는 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았어요. 코치와 실무자는 부모의 승인을 받아 자발적으로 금식하는 아동을 위해 간헐적 지구력 중심 활동을 계획할 때 피로, 지각된 운동 강도, 수면, 회복을 주의 깊게 모니터링해야 해요.

서론

라마단 금식은 새벽 식사 전부터 일몰까지 음식과 수분 섭취를 금단하는 것을 특징으로 하며, 일상적 영양 섭취, 수분 섭취 기회, 수면 패턴, 신체 활동 루틴에 영향을 미칠 수 있는 간헐적 금식의 독특한 모델을 나타내요 (1 to 3). 운동선수 집단에서 이러한 변화는 훈련과 수행 결과가 에너지 가용성, 수분 균형, 회복, 지각된 피로와 밀접하게 연결되어 있기 때문에 실질적 관련성이 있을 수 있어요 (4, 5). 이 문제는 생리적 반응이 지속적인 성장, 성숙, 종목 특이적 발달의 맥락에서 나타나는 유소년 운동선수에서 특히 중요할 수 있어요 (6, 7). 따라서 아동 축구 선수에서 라마단형 금식을 검토하는 것은 생태학적으로 관련된 조건에서 단기간의 음식과 수분 제한이 필드 기반 신체 수행능력과 어떻게 관련되는지에 대한 유용한 통찰을 제공할 수 있어요.

금식이 신체 수행능력에 미치는 잠재적 영향은 과제의 생리적 및 신경근적 요구에 따라 달라질 가능성이 있어요 (1, 2, 8). 점프와 직선 스프린트와 같은 단시간 폭발적 동작은 주로 신경근 협응, 빠른 힘 생성, 즉각적 에너지 공급에 의존하므로 급성 금식 상태의 영향을 상대적으로 덜 받을 수 있어요 (4, 5). 반면, 간헐적 지구력 수행능력은 반복적인 고강도 달리기, 심혈관 조절, 체온 조절, 노력 간 회복, 지속적인 동기를 필요로 하므로 음식과 수분 제한에 더 민감할 수 있어요 (8, 9). 따라서 라마단형 금식은 모든 수행 결과에 일률적으로 영향을 미치지 않을 수 있으며, 오히려 누적적 생리적 및 지각적 요구가 더 큰 과제에서 그 효과가 더 분명하게 나타날 수 있어요. 장시간 고강도 간헐적 운동 동안 탄수화물 가용성 감소, 혈당 저하, 점진적 근글리코겐 사용은 반복적 노력 능력과 세트 간 회복을 저해할 수 있어요. 아동에서는 기질 사용과 해당작용 능력의 성숙 관련 차이가 이러한 반응을 변화시킬 수 있어요 (10, 11). 그러나 본 연구에서는 혈당과 근글리코겐을 측정하지 않았어요.

유소년 선수들의 축구 수행력은 다차원적이며, 폭발적인 힘, 직선 스프린트 능력, 방향 전환 수행력, 간헐적 지구력의 상호작용에 달려 있어요 (12, 13). 현장 기반 검사는 실용적이고 스포츠와 관련성이 높으며 훈련 환경에 적용할 수 있기 때문에 이러한 요소들을 평가하는 데 흔히 사용돼요 (14, 15). 카운터무브먼트 점프 수행력은 하체의 폭발적 능력을 반영하고, 30m 스프린트 수행력은 직선 가속과 스프린트 능력을 반영해요 (16, 17). 일리노이 민첩성 검사와 같은 방향 전환 검사는 빠른 방향 전환 중에 감속하고, 다시 가속하며, 신체 위치를 조절하는 능력을 평가해요 (18, 19). 또한 요요 간헐적 회복 아동 검사는 간헐적 지구력을 실용적으로 평가할 수 있게 해 주며, 이는 짧은 회복 구간 사이사이에 고강도 달리기를 반복해야 하는 축구와 특히 관련이 깊어요 (20 to 22).

라마단 단식이 운동 수행력에 미치는 영향은 다양한 연령대와 스포츠 상황에서 검토되었지만 (4, 8, 23), 10~11세 유소년 축구 선수를 대상으로 한 근거는 여전히 제한적이에요. 게다가 라마단 기간에 수행된 많은 선행 연구는 수면 시간, 일상 루틴, 훈련 일정, 환경 조건의 동시적 변화를 포함하고 있어서, 단식 상태와 현장 기반 수행력 사이의 급성 연관성을 분리해 내기 어려워요 (2, 3). 라마단형 단식은 라마단 달에만 국한되지 않아요. 라마단 밖의 특정 종교적 행사에서 며칠 동안 자발적으로 실천할 수도 있어요. 이러한 단기 단식 기간은 라마단 한 달 전체와 관련된 광범위한 생활 방식 변화나 잠재적인 만성 적응이 수반될 가능성이 적기 때문에, 음식과 수분 섭취 중단의 급성 효과를 검토하기에 적합한 상황을 제공할 수 있어요. 따라서 라마단 달력상의 달 밖에서 실시하는 라마단형 단식 모델은 단식이 자발적이고 연구자에 의해 강요되지 않는 한, 단식 상태와 비단식 상태를 비교하는 더 초점화된 접근법을 제공할 수 있어요. 이에 따라 본 연구는 10~11세 남자 유소년 축구 선수를 대상으로 라마단형 단식 상태와 식사 상태 간의 현장 기반 신체 수행력, 안정 시 심박수, 주관적 피로, 지각된 운동 강도, 수면 시간, 체질량을 비교하는 것을 목표로 했어요.

재료 및 방법

연구 설계

본 연구는 10~11세 남자 축구 선수를 대상으로 식사 상태와 라마단형 단식 상태 간의 현장 기반 신체 수행력을 비교하기 위해 무작위 배정과 대략적 균형을 갖춘 피험자 내 반복 측정 설계를 사용했어요. 윤리 승인을 받은 연구 프로토콜에서 요요 간헐적 회복 아동 검사 거리를 사전에 주요 결과로 지정했고, 나머지 모든 변수는 이차 결과였어요. 각 참가자는 네 번의 실험 측정 세션을 완료했어요. 각 영양 상태마다 단시간 수행 세션 한 번과 간헐적 지구력 세션 한 번이었어요. 영양 상태의 순서는 무작위 배정과 대략적 균형을 이루었으며, 8명의 참가자는 식사 상태를 먼저 완료했고 7명은 라마단형 단식 상태를 먼저 완료했어요. 연속된 실험 세션은 72~96시간 간격을 두었어요. 각 참가자 내에서 단시간 세션과 간헐적 지구력 세션의 순서는 모든 조건에서 동일하게 유지했어요. 모든 실험 세션은 하루 중 시간대에 따른 변동을 최소화하기 위해 대략 17시에 실시했어요. 참가자들은 첫 실험 세션 5~7일 전에 적응 세션을 완료했어요.

참가자

최초의 사전 표본 크기 계산은 G*Power 소프트웨어 버전 3.1.9.4에서 단측 대응표본 t 검정, 효과 크기 d_z 0.60, 알파 수준 0.05, 통계적 검정력 0.80을 사용하여 수행되었고, 19명의 참가자가 필요함을 보여주었어요. 수정 원고에서 더 보수적인 양측 분석 틀을 채택한 후, 동일한 가정으로 24명의 참가자가 필요하다는 결과가 나왔어요. 처음에는 20명의 참가자가 등록되었지만, 두 조건 모두에서 모든 측정 절차를 완료한 사람은 15명 뿐이었고 이들이 최종 분석에 포함되었어요. 따라서 최종 표본은 두 목표치 어느 것에도 미치지 못했고, 특히 작거나 중간 정도의 효과에 대해 통계적 검정력과 정밀도를 제한했어요. 중도 포기자 5명 중 2명은 측정 절차를 완료하기를 원하지 않았고, 1명은 단식 상태를 수행하지 않기로 결정했으며, 2명은 자발적으로 연구에서 철회했어요.

참가자는 10~11세 남자 축구 선수로서 정규 축구 훈련에 적극적으로 참여하고 있었고, 식사 후 조건과 라마단식 단식 조건의 검사를 모두 완료할 수 있는 경우에 포함 기준에 해당했어요. 심혈관, 대사, 신경 또는 근골격계 질환 중 운동 수행에 영향을 줄 수 있거나 검사와 관련된 위험을 높일 수 있는 것으로 알려진 질환이 있는 어린이는 제외했어요. 검사 기간에 급성 질환, 부상 또는 최대 신체 활동을 방해하는 질환이 있었다고 보고한 참가자는 분석에서 제외했어요. 참가자의 기술적 특성은 다음과 같았어요: 나이 10.40 ± 0.51 세, 키 143.4 ± 4.7 cm, 체질량 36.9 ± 3.7 kg, 체질량지수 18.00 ± 2.2 kg/m², 체지방률 $9.2 \pm 2.1\%$. 이러한 신체 계측치는 사전 적응 방문에서 측정했으며, 두 실험 조건을 모두 완료하고 최종 분석에 포함된 15명 참가자의 기저 특성을 나타내요. 모든 참가자는 조직화된 축구 경험이 최소 2년 있었고, 주당 2~3회의 감독하 축구 훈련을 정기적으로 완료했으며, 이는 주당 약 180~270분의 구조화된 훈련에 해당해요. 참가자는 또한 경기 시즌에 연령대별 경기에 출전했어요. 실험 검사는 경기 일정 밖에 계획했어요. 참가자는 자료 수집 전에 모든 현장 기반 검사 절차에 익숙해졌어요.

단식 조건에는 부모의 승인을 받아 자발적으로 라마단식 단식을 실천한 어린이만 포함했어요. 어떤 참가자도 연구를 위해 단식하도록 연구자가 지시하거나 권장하지 않았어요. 최종 참여에는 부모의 서면 동의와 아동의 구두 및 서면 동의가 필요했어요.

실험 조건

참가자는 식사 후 조건과 라마단식 단식 조건의 두 가지 영양 조건에서 동일한 검사 절차를 완료했어요. 라마단식 단식 조건에서 참가자는 02:30에서 03:00 사이에 완료한 표준화된 새벽 식사를 섭취했어요. 이 식사는 약 2.0g/kg 탄수화물, 0.3g/kg 단백질, 0.25g/kg 지방과 약 7mL/kg의 물을 제공했어요. 그 구성은 식사 후 조건에서 사용한 표준화된 식사와 가능한 한 가깝게 맞췄어요. 각 참가자는 03:00 무렵 식사와 물 섭취를 마쳤고, 이후 약 17:00의 검사 때까지 두 가지 모두 완전히 금했어요. 개인의 완료 시각이 약간씩 달랐기 때문에 마지막 음식 및 수분 섭취 이후의 정확한 간격은 따로 기록했어요. 단식 기간 준수는 검사 전에 아동과 부모 모두에게 구두로 확인했어요. 자료 수집은 라마단 달력 월 밖에서 이루어졌지만, 이 조건은 라마단 단식의 전형적인 음식 및 수분 금식 양상을 재현했어요.

식사 후 조건에서 참가자는 검사 약 3.5~4시간 전에 완료한 표준화된 운동 전 식사를 섭취했어요. 이 식사는 약 2.0g/kg 탄수화물, 0.3g/kg 단백질, 0.25g/kg 지방을 제공했으며, 평균 체질량의 참가자에게 약 420~450kcal에 해당했어요. 참가자는 식사와 함께 약 7mL/kg의 물도 섭취했어요. 이 식사는 주로 탄수화물 기반이었고 단백질은 적당했으며, 운동 전 위장 편안함을 돕기 위해 지방과 식이섬유는 비교적 적었어요. 식사 후 조건의 각 세션 전에는 동일한 음식과 체질량 대비 동일한 양을 제공했고, 식사 섭취는 연구팀이 감독했어요. 식사 완료와 검사 사이에는 추가 열량 음식이나 음료를 허용하지 않았어요. 마지막 물 섭취는 검사 약 60분 전으로 계획했고, 그 이후에는 더 이상 음식이나 수분을 섭취하지 않았어요. 참가자는 모든 검사 세션 전 최소 24시간 동안 카페인 음료, 에너지 음료, 영양 보충제를 피하고, 48시간 동안 격렬한 운동, 구조화된 훈련, 경기 활동을 삼하도록 지시받았어요.

검사 절차

모든 참가자는 식사 후 조건과 라마단식 단식 조건 모두에서 동일한 검사 절차를 완료했어요. 검사는 각 조건마다 두 개의 별도 세션으로 구성했어요. 첫 번째 세션에는 단시간 현장 기반 수행 검사를 포함했고, 두 번째 세션에는 간헐적 지구력 검사를 포함했어요. 이 구조는 점프, 스프린트, 방향 전환 검사의 잔여 피로가 요요 검사 수행에 영향을 주지 않도록 사용했어요.

각 요요 테스트 세션 시작 시 참가자들은 간단한 건강 점검을 완료하고 공복 지속 시간, 마지막 식사 후 경과 시간, 마지막 수분 섭취 후 경과 시간을 보고했어요. 참가자와 부모는 아이의 평소 수면 일정을 유지하고 테스트 전 최소 8시간의 야간 수면 기회를 제공하라는 지시를 받았어요. 전날 밤의 취침 시각, 기상 시각, 총 수면 시간은 부모의 도움을 받아 작성한 표준화된 수면 일기에 기록되었어요. 수면 시간은 보고된 입면 시점과 최종 각성 시점 사이의 간격으로 계산되었어요. 안정 시 심박수와 테스트 전 주관적 피로도 역시 각 조건의 요요 테스트 당일에만 기록되었어요. 각 테스트 세션 전에 참가자들은 동일한 연구원의 감독 아래 표준화된 10분 워밍업을 완료했어요. 이는 5분의 저강도 달리기, 약 2분의 동적 하지 가동성 운동, 그리고 지각된 최대 달리기 속도의 약 60%, 75%, 90%로 수행하는 세 차례의 점진적 20m 달리기로 구성되었어요. 반동 점프 테스트 전에 참가자들은 추가로 두 차례의 준최대 연습 점프를 수행했어요. 워밍업 완료와 첫 최대 테스트 사이에는 3분의 수동적 회복 시간이 주어졌어요. 요요 세션 전에 참가자들은 반동 점프 연습 시험 없이 동일한 일반 워밍업을 완료했어요. 두 영양 조건 모두에서 동일한 워밍업 절차가 사용되었어요.

간헐적 지구력 세션에서 참가자들은 별도의 테스트 날에 요요 간헐적 회복 아동 테스트를 수행했어요. 동일한 테스트 전 절차가 요요 테스트 전에 적용되었어요. 요요 테스트 완료 직후 지각된 운동 강도가 0 to 10 척도로 기록되었어요. 모든 테스트는 가능한 한 동일한 유형의 표면에서 유사한 테스트 조건 하에 수행되었어요.

측정

신장, 체중, 체성분은 친숙화 방문 중에 평가되어 참가자의 기초 인체측정 프로필을 특성화했어요. 신장은 휴대용 신장계를 사용하여 측정되었고 0.1cm 단위까지 기록되었어요. 체중과 체지방률은 Tanita MC-780MA 생체전기 임피던스 분석기(Tanita Corp., Tokyo, Japan)를 사용하여 평가되었고, 체질량지수는 체중을 신장의 제곱으로 나누어 계산하여 kg/m²로 표시되었어요. 이러한 기초 인체측정 측정 외에도, 체중은 섭식 조건과 라마단형 단식 조건 모두에서 요요 테스트 당일 워밍업 직전인 약 17:00에 조건 비교를 위해 별도로 측정되었어요. 참가자들은 맨발이었고 각 평가 시 동일한 유형의 가벼운 스포츠 의류를 착용했어요. 체중은 0.1kg 단위까지 기록되었어요. 두 조건 모두에서 동일한 기기와 표준화된 절차가 사용되었어요.

안정 시 심박수는 Huawei Watch GT5(Huawei Technologies Co., Ltd., Shenzhen, China)를 사용하여 요요 테스트 당일에 기록되었어요. 참가자들은 그늘진 곳에서 5분 동안 조용히 앉아 있었고 침묵을 유지하고 불필요한 움직임을 피하라는 지시를 받았어요. 안정 시 심박수는 5분 좌식 휴식 기간 종료 시 얻은 안정된 값으로 기록되었어요. 두 조건 모두에서 각 참가자에게 동일한 기기가 사용되었어요. 측정이 심전도가 아닌 소비 자용 손목 착용 기기로 얻어졌기 때문에, 안정 시 심박수 결과는 심혈관 부담의 결정적 측정치가 아니라 보조적 맥락 정보로 해석되었어요.

요요 테스트 전에 참가자들은 구두로 administered된 0 to 10 수치 평가 척도를 사용하여 현재의 주관적 피로도를 평가했어요. 여기서 0은 '전혀 피곤하지 않음'을, 10은 '극도로 피곤함'을 나타냈어요. 점수 매기기 직전에 연구원은 연령에 적합한 언어를 사용하여 기준점을 설명하고 각 아이가 척도를 이해했는지 확인했어요. 이 척도는 검증된 진단 도구가 아니라 지각된 피로도의 간단한 맥락적 측정치로 사용되었어요. 요요 테스트 직후 지각된 운동 강도는 아동에게 적합한 0 to 10 지각된 운동 강도 척도를 사용하여 기록되었어요. 여기서 0은 '매우 쉬움'을, 10은 '극도로 힘들'을 나타냈어요. 두 조건 모두에서 동일한 표준화된 구두 지시와 척도 기준점이 사용되었어요. 아동 특정 지각된 운동 강도 척도는 비슷한 연령의 아동에서 이동 운동 중에 수용 가능한 타당도를 입증했어요 (24, 25).

역방향 점프(countermovement jump) 수행 능력은 iOS 15.1이 설치된 Apple iPhone 12 Pro에 설치된 My Jump Lab 모바일 애플리케이션(릴리스 2.0)의 체공 시간 기능을 사용하여 평가했어요. 영상은 초당 240 프레임으로 녹화했어요. 스마트폰은 참가자로부터 약 3.0m, 지면 위 0.75m 높이의 삼각대에 장착했고, 카메라는 시상면에 수직으로 위치시켰어요. 화면 범위는 도약과 착지 시 발을 꿇김 없이 볼 수 있도록 했어요. 도약은 양발이 지면에서 완전히 떨어진 첫 프레임으로, 착지는 지면 접촉이 다시 이루어진 첫 프레임으로 식별했어요. 체공 시간은 애플리케이션 내에서 수동으로 프레임을 선택하여 측정했고, 이를 통해 점프 높이를 계산했어요. 참가자들은 직립 자세에서 시작하여 스스로 선택한 빠른 반동 동작을 수행한 뒤 가능한 한 높이 수직으로 점프했어요. 최대 시도 2회를 60초의 수동적 회복과 함께 수행했고, 가장 높은 점프를 분석에 사용했어요 (26, 27).

선형 스프린트 수행 능력은 30m 최대 스프린트 테스트로 평가했어요. 스프린트 시간은 전자 광전셀 타이밍 게이트 시스템(Witty, Microgate Srl, Bolzano, Italy)으로 측정했어요. 타이밍 게이트는 출발선과 30m 결승선에 배치했고, 광전셀 빔은 지면 위 약 1.0m 높이로 설정했어요. 참가자들은 조기 작동을 방지하기 위해 첫 번째 타이밍 게이트에서 0.5m 뒤에 정지한 스플릿 스탠스(split-stance) 출발 자세를 취했어요. 참가자들에게 최대한 가속하고 최대 노력으로 결승선을 통과할 때까지 스프린트를 계속하라고 지시했어요. 최대 시도 2회를 3분의 수동적 회복과 함께 수행했고, 가장 빠른 시간을 분석에 사용했어요. 모든 세션에서 동일한 타이밍 게이트 배치와 테스트 구성을 사용했어요.

방향 전환 수행 능력은 표준 일리노이 민첩성 테스트(standard Illinois Agility Test)로 평가했어요. 코스는 10 × 5m 구역 내에 설치했고, 표준 일리노이 구성에 따라 중앙 콘 4개를 세로축을 따라 3.3m 간격으로 배치했어요. 완료 시간은 동일한 전자 광전셀 타이밍 게이트 시스템(Witty, Microgate Srl, Bolzano, Italy)으로 측정했어요. 타이밍 게이트는 출발/결승선에 배치했고, 광전셀 빔은 지면 위 약 1.0m 높이로 설정했어요. 참가자들은 정해진 코스를 가능한 한 빠르게 완료했어요. 최대 시도 2회를 5분의 수동적 회복과 함께 수행했고, 가장 빠른 시간을 분석에 사용했어요. 코스 크기, 콘 위치, 표면, 타이밍 게이트 구성은 세션 간에 동일했어요 (28, 29).

간헐적 지구력 수행 능력은 동일한 인조 잔디 표면에서 표준화된 오디오 페이스 프로토콜을 사용한 요요 간헐적 회복 1단계 아동 테스트(Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1 Children's Test)로 평가했어요. 참가자들은 점진적으로 증가하는 속도로 $2 \times 20\text{m}$ 셔틀 달리를 반복 수행했고, 연속 달리기 구간 사이에는 $2 \times 2.5\text{m}$ 회복 셔틀로 구성된 10초의 능동적 회복을 했어요. 달리기 속도는 표준화된 오디오 신호로 조절했어요. 테스트는 참가자가 규정 시간 내에 지정된 라인에 두 번 도달하지 못하거나 탈진으로 자발적으로 중단할 때 종료했어요. 종료 전 완료한 총 거리는 미터 단위로 기록했어요. 이 프로토콜은 비슷한 연령의 축구 훈련을 받은 아동에서 높은 검사-재검사 신뢰도를 보여주었어요 (21, 30).

통제 변수 및 안전 절차

조건별 공복 지속 시간, 마지막 식사 후 경과 시간, 마지막 수분 섭취 후 경과 시간은 각 조건의 요요 테스트 당일에 기록하여 간헐적 지구력 결과의 해석을 뒷받침했어요. 수면 시간, 안정 시 심박수, 테스트 전 주관적 피로도 마찬가지로 요요 테스트 당일에만 수집했어요.

모든 테스트 세션은 비슷한 환경 조건에서 동일한 인조 잔디 축구장에서 실시했어요. 주변 온도와 상대 습도는 각 세션 직전에 테스트 구역 옆에 배치한 휴대용 디지털 온습도계로 측정했어요. 주변 온도는 20~23도 범위였어요. 테스트는 두 조건 모두 거의 같은 시간대(17:00 +/- 30분)에 실시했어요. 연속된 실험 세션 사이에는 최소 72시간, 최대 96시간이 있었어요. 참가자들은 각 세션 전 48시간 동안 구조화된 축구 훈련, 경기, 격렬한 운동을 하지 않았어요.

참가자 안전은 모든 검사 절차 전반에 걸쳐 모니터링했어요. 각 세션 전에 간단한 건강 확인을 실시했고, 참가자가 질병, 부상, 어지럼증, 비정상적인 피로 또는 운동 관련 위험을 높일 수 있는 불편감을 호소하면 검사를 연기하거나 중단했어요. 검사 중에는 참가자가 언제든지 중단할 수 있었어요. 참가자가 어지럼증, 메스꺼움, 과도한 피로, 불편감 또는 계속할 의사가 없음을 호소하면 검사를 즉시 종료했어요. 연구 직원은 세션 내내 상주하여 절차를 감독하고 참가자 안전을 보장했어요.

통계 분석

데이터는 Simplified Statistics Program(KIP; 버전 1.0)을 사용하여 분석했어요(31). 기술 통계 데이터는 평균 $\pm$ 표준편차로 제시했어요. 정규성은 Shapiro to Wilk 검정을 사용하여 참가자 내 차이 점수에 대해 평가했어요. 정규 분포를 보인 대응 결과는 양측 대응표본 t-검정을 사용하여 비교했어요. 사전 검사 주관적 피로, Yo-Yo 후 지각된 운동 강도 및 수면 시간은 대응 차이 점수가 정규성 가정을 충족하지 못했기 때문에 양측 Wilcoxon 부호순위 검정을 사용하여 분석했어요. 대응 평균 차이는 일관되게 공복 상태에서 식사 상태를 뺀 값으로 계산했어요. 정규 분포를 보인 결과의 경우 t 분포를 사용하여 95% 신뢰구간을 계산했고, 비정규 분포를 보인 결과의 경우 200,000회 재표본추출에 기반한 편향 보정 및 가속 부트스트랩 95% 신뢰구간을 보고했어요. 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 에서 인정했어요. Yo-Yo 간헐적 회복 아동 검사 거리는 주요 결과로 사전 지정했고, 나머지 모든 변수는 이차 결과였어요. 사전 지정된 주요 결과에는 다중성 조정을 적용하지 않았어요. 이차 결과는 통계적 유의성에만 의존하지 않고 효과 추정치와 신뢰구간에 중점을 두어 해석했어요. 효과 크기는 편향 보정 표준화 대응 차이인 Hedges의 g로 계산했으며, $J(df) \times [\text{대응 차이 평균/대응 차이 표준편차}]$ 를 사용했고, 전체적으로 동일한 공복 마이너스 식사 부호 규칙을 적용했어요(32).

결과

기술 통계와 식사 상태 및 라마단형 공복 상태 간 비교는 표 1에 제시되어 있어요. 카운터무브먼트 점프 높이, 30m 스프린트 시간 또는 Illinois 민첩성 검사 시간에서는 조건 간에 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았어요.

Yo-Yo 간헐적 회복 아동 검사 거리는 라마단형 공복 상태에서 식사 상태보다 유의하게 낮았어요(표 1).

안정 시 심박수, 사전 검사 주관적 피로 및 Yo-Yo 후 지각된 운동 강도는 라마단형 공복 상태에서 식사 상태보다 유의하게 높았어요(표 1).

수면 시간과 체질량은 라마단형 공복 상태에서 식사 상태보다 유의하게 낮았어요(표 1). 주변 온도는 조건 간에 비슷했어요(식사: $21.6 \pm 1.4^\circ\text{C}$; 공복: $21.7 \pm 1.5^\circ\text{C}$). 공복 상태에서 평균 음식 금식 시간은 14.2 ± 0.4 시간이었고, 마지막 수분 섭취 후 평균 시간은 13.9 ± 0.4 시간이었어요. 식사 상태에서 표준화된 식사 완료와 검사 사이의 평균 간격은 3.7 ± 0.2 시간이었고, 마지막 물 섭취는 검사 1.0 ± 0.1 시간 전에 이루어졌어요.

그림 1은 네 가지 현장 기반 수행 결과에 대한 대응 개별 관찰을 제시하고 있어요. 개별 궤적은 카운터무브먼트 점프, 30m 스프린트 및 Illinois 민첩성 수행에서 참가자 내 변화가 비교적 작고 가변적이었음을 보여주는 반면, Yo-Yo 거리는 라마단형 공복 상태에서 전반적으로 감소했어요.

논의

본 연구는 10 to 11세 남자 유소년 축구 선수를 대상으로 식사 상태와 라마단형 공복 상태 간의 현장 기반 신체 수행, 생리적 및 지각적 반응, 수면 시간 및 체질량을 비교했어요. 주요 발견은 카운터무브먼트 점프 높이, 30m 스프린트 시간 및 Illinois 민첩성 검사 시간은 조건 간에 유의한 차이가 없었던 반면, Yo-Yo 간헐적 회복 아동 검사 거리는 라마단형 공복 상태에서 유의하게 낮았다는 것이에요. 또한 안정 시 심박수, 사전 검사 주관적 피로 및 Yo-Yo 후 지각된 운동 강도는 공복 상태에서 유의하게 높았고, 수면 시간과 체질량은 유의하게 낮았어요. 종합하면, 이러한 발견은 라마단형 공복 상태가 영역별 반응과 관련이 있었음을 시사하며, 가장 명확한 수행 차이는 단시간의 개별 수행 과제보다 간헐적 지구력에서 관찰되었어요.

집단 간에 카운터무브먼트 점프, 30m 스프린트, 일리노이 민첩성 수행에서 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았어요. 그러나 이러한 결과를 단시간 수행 능력이 영향을 받지 않았거나 유지되었다는 증거로 해석해서는 안 돼요. 왜냐하면 이 표본은 작거나 중간 정도의 차이를 감지하는 데 정밀도가 제한적이기 때문이에요. 이 결과는 라마단 단식이 축구 선수의 수직 점프, 스프린트, 최대 자발적 수축, 악력, 민첩성 수행을 포함한 단기 최대 수행 결과를 일관되게 저하시키지 않는다고 보고한 이전 리뷰들과 일치해요(33). 마찬가지로, 메타분석적 증거는 점프 높이와 근력 관련 결과가 반복 스프린트나 더 긴 시간의 운동 과제보다 라마단 단식에 일반적으로 덜 영향을 받는다고 제시해요(1). 그럴듯한 설명은 이러한 검사들이 짧고, 단일 노력 또는 거의 단일 노력에 가까운 과제로서 주로 신경근 협응, 빠른 힘 생성, 즉각적인 에너지 공급에 의존한다는 점이에요. 따라서 본 검사 맥락에서는 약 14시간의 음식과 수분 금식 후 카운터무브먼트 점프, 스프린트, 방향 전환 수행에서 통계적으로 유의한 감소가 감지되지 않았어요. 그러나 이 해석은 현재의 검사 맥락에 국한되어야 해요. 단식 관련 반응은 연령, 훈련 상태, 검사 시간, 수면 시간, 수분 상태, 운동 프로토콜의 누적 요구량에 따라 달라질 수 있기 때문이에요.

라마단형 단식 조건에서 Yo-Yo 간헐적 회복 어린이 검사 거리의 유의한 감소는 본 연구에서 관찰된 주요 수행 차이였어요. 이 결과는 라마단 간헐적 단식이 고강도 또는 간헐적 달리기 수행의 저하와 관련될 수 있다는 축구 선수 대상 이전 증거와 일치해요. 특히 음식과 수분 섭취를 재개하기 전 늦은 오후나 저녁에 검사를 수행할 때 그러해요(34). 점프나 스프린트 같은 단일 노력 과제와 달리, Yo-Yo 수행은 반복적인 셔틀 달리기, 짧은 회복 기간, 지속적인 페이스 유지, 축적되는 생리적 및 지각적 부담에 대한 내성을 요구해요. 가능한 설명은 장시간의 음식 금식이 탄수화물 가용성을 감소시켰을 수 있으며, 반복적인 고강도 셔틀 달리기가 내인성 탄수화물 저장에 대한 의존을 점진적으로 증가시켰을 수 있다는 점이에요. 낮은 혈당 또는 감소된 글리코겐 가용성은 반복적인 노력을 지속하고 짧은 간격 동안 회복하는 능력을 손상시킬 수 있어요. 혈당이나 근글리코겐이 측정되지 않았기 때문에 이 설명은 가설에 머물러요. 어린이의 기질 대사 발달 차이도 고려해야 해요(10, 11, 35). 따라서 단식 조건에서 관찰된 더 낮은 Yo-Yo 거리는 간헐적 지구력 수행이 반복적인 고강도 달리기와 장시간의 음식 및 수분 금식의 결합된 요구에 더 민감하다는 점을 반영할 수 있어요. 이 해석은 라마단형 단식이 외부 작업량과 신경근 수행이 유지되더라도 동일한 고강도 간헐적 축구 운동 중 내부 생리적 및 지각적 부하를 증가시킬 수 있다는 최근 연구에 의해서도 뒷받침돼요(8). 이러한 맥락에서 본 연구 결과는 어린이 축구 선수에서 라마단형 단식 시 간헐적 지구력 수행이 고립된 단시간 수행 과제보다 더 영향을 받을 수 있음을 시사해요.

라마단형 단식 조건에서 관찰된 더 높은 안정 시 심박수, 검사 전 주관적 피로, 그리고 Yo-Yo 검사 후 지각된 운동 강도는 간헐적 지구력 수행의 저하를 해석하기 위한 추가적인 맥락을 제공해요. 이러한 결과는 라마단형 단식 조건에서 더 큰 지각된 부담을 뒷받침하지만, 생리적 부담이 더 컸다는 증거는 제한적이에요. Yo-Yo 검사 중 심박수가 기록되지 않았고, 활용 가능한 심혈관 측정 변인이 안정 시 심박수로 한정되었기 때문이에요. 이 해석은 라마단형 단식이 동일한 고강도 간헐적 축구 운동 중 내적 생리적 및 지각적 부하를 증가시킬 수 있다는 최근 증거와 일치해요. 외적 작업량이 비슷했음에도 심박수 반응과 세션 지각 운동 강도가 더 높게 나타났기 때문이에요 (8). 본 연구에서 Yo-Yo 검사 후 더 높은 지각된 운동 강도는 단식 조건에서 지구력 기반 과제가 더 힘들게 느껴졌음을 시사할 수 있으며, 이는 반복적인 고강도 달리기에 대한 낮은 내성에 기여했을 수 있어요. 그러나 직접적인 생리적 기전은 평가되지 않았기 때문에 이 설명은 신중하게 유지되어야 해요. 또한 안정 시 심박수는 심전도 기반이나 가슴 스트랩 시스템이 아닌 손목 착용 모니터로 측정되었어요. 따라서 이 생리적 결과는 심혈관 부담의 결정적 지표라기보다 보조적인 맥락 측정치로 해석되어야 해요.

라마단형 단식 조건에서 관찰된 더 짧은 수면 시간은 더 높은 주관적 피로와 Yo-Yo 검사 후 지각된 운동 강도를 해석하기 위한 중요한 맥락적 요인을 제공해요. 운동선수 집단을 대상으로 한 선행 연구들은 라마단 단식이 수면-각성 패턴을 변화시킬 수 있음을 보여주었어요. 여기에는 수면 시간 감소, 수면 시작 지연, 수면 질 저하, 주간 졸림 증가, 불면 증상 악화가 포함돼요 (3, 36). 비슷한 결과가 청소년 운동선수에서도 보고되었으며, 라마단 단식은 수면 관련 지표를 악화시킨 반면 단시간 체력 검사는 비교적 안정적으로 유지되었어요 (37). 따라서 수면이 본 연구의 주요 결과 변인은 아니었지만, 단식 조건에서의 더 짧은 수면 시간은 더 높은 지각된 피로와 Yo-Yo 검사 중 더 큰 운동 부담에 기여했을 수 있어요. 단식 조건에서 체중도 더 낮았으며, 이는 운동선수에서 라마단 단식 중 체중 및 체성분 관련 지표가 감소할 수 있음을 보여주는 선행 증거와 일치해요 (2). 그러나 요 비중, 요 삼투압, 혈장 삼투압 또는 혈액 기반 수분 지표와 같은 직접적인 수분 상태 지표가 평가되지 않았기 때문에, 단식 조건에서 관찰된 더 낮은 체중은 탈수의 직접적인 증거로 해석되어서는 안 돼요.

실무적인 관점에서, 본 연구 결과는 학부모의 승인 아래 자발적으로 라마단식 단식을 하는 아동 축구 선수들을 지도하는 코치와 실무자들이 간헐적 지구력 중심 활동을 신중하게 계획하고 모니터링해야 함을 시사해요. 본 연구에서 짚지은 관찰값은 단시간 종목에서 작고 변동성이 있는 변화를 보인 반면, 라마단식 단식 조건에서 Yo-Yo 거리는 평균 29.3m(약 4.8%) 감소했어요. 이 차이의 실무적 중요성은 특정 아동용 Yo-Yo 프로토콜에 대해 보고된 검사-재검사 신뢰도, 전형적 오차 또는 최소 감지 가능 변화와 비교해 해석해야 해요. Castagna 등(2019)은 Yo-Yo 간헐적 회복 수준 1 아동용 검사에서 우수한 상대적 신뢰도($ICC = 0.94$)와 5.1%의 전형적 오차를 보고했고(30), Póvoas 등(2016)은 9~11세 축구 선수에서 11.1%(95% CI: 9.0~14.7%)의 전형적 오차를 보고했어요(21). 관찰된 평균 4.8% 감소는 두 보고된 전형적 오차 추정치보다 작았기 때문에, 통계적으로 유의한 짚지은 비교에도 불구하고 그 실무적 크기는 신중하게 해석해야 해요. 이러한 양상은 축구 선수에서 라마단 단식 중 수행력 저하가 음식과 수분 섭취를 재개하기 전의 늦은 오후나 저녁 검사에서, 그리고 고강도 운동 중에 더 흔히 관찰된다는 근거와 일치해요(34). 따라서 아동이 단식 중일 때는 부담이 큰 간헐적 달리기 세션에서 지각된 피로, 지각된 운동 강도, 수면 시간, 회복 상태를 더 면밀히 모니터링할 필요가 있어요. 선행 리뷰들은 또한 에너지와 다량영양소 섭취, 훈련 부하, 신체 조성, 수면 시간, 수면 질을 유지하는 것이 라마단 단식 중 상당한 수행력 저하의 가능성을 줄일 수 있다고 제안해요(38). 또한 수면 기회를 최적화하는 것과 같은 회복 지향 전략이 유용할 수 있는데, 짧은 낮잠 기회가 라마단 관련 검사 상황에서 신체적 및 인지적 수행력을 향상시키는 것으로 나타났기 때문이에요(39). 중요한 점은, 이러한 권고가 이미 학부모의 승인 아래 자발적으로 단식하는 아동에게만 적용되며, 아동이 스포츠, 훈련 또는 연구 목적으로 단식하도록 장려하는 의미로 해석되어서는 안 된다는 것이에요.

본 연구는 결과를 해석할 때 고려해야 할 몇 가지 강점과 한계를 가지고 있어요. 주요 강점은 동일한 참가자가 급식 조건과 라마단식 단식 조건을 모두 완료한 피험자 내 설계예요. 이 설계는 개인 간 변동성의 잠재적 영향을 줄이고 조건 간 수행력 반응을 더 직접적으로 비교할 수 있게 했어요. 또 다른 강점은 검사가 조건 전반에 걸쳐 비슷한 시간대에 수행되어 일중 변동의 잠재적 영향을 최소화하는 데 도움이 되었다는 점이에요. 또한 단 시간 수행력 검사를 Yo-Yo 간헐적 회복 아동용 검사와 분리하여 잔여 피로가 간헐적 지구력 수행력에 미칠 수 있는 영향을 줄였어요. 이 연구는 또한 라마단식 단식에 관한 현장 기반 근거가 여전히 제한적인 특정하고 실무적으로 관련성 있는 유소년 축구 선수 연령대에 초점을 맞췄어요.

몇 가지 한계를 고려해야 해요. 첫째, 최종 표본은 10~11세 남자 축구 선수 15명에 불과했고 수정된 양측 검정력 계산에서 요구되는 표본 크기에 도달하지 못해 통계적 정밀도와 일반화 가능성이 제한되었어요. 둘째, 단식 조건은 라마단 한 달 전체에 걸친 반복 단식이 아니라 급성 라마단식 단식 모델을 나타냈어요. 셋째, 단식 조건에서 수면 시간이 유의하게 더 짧았어요. 따라서 조건들은 음식과 수분 이용 가능성뿐만 아니라 수면에서도 달랐고, 관찰된 차이를 단식에만 귀속시킬 수는 없어요. 넷째, 수분 상태는 소변 비중, 소변 삼투압 또는 혈장 삼투압과 같은 직접 지표로 평가되지 않았어요. 결과적으로 단식 조건에서의 낮은 체질량은 탈수의 직접적 증거로 해석되어서는 안 돼요. 다섯째, Yo-Yo 검사 중 운동 심박수는 기록되지 않았고, 안정 심박수는 소비자용 손목 착용 기기로 측정되었어요. 여섯째, 생물학적 성숙도는 평가되지 않았고, 대사와 신체 수행력의 성숙 관련 차이를 고려할 수 없었어요. 마지막으로, 피험자 내 설계가 개인 간 변동성을 줄였지만 분석은 두 영양 조건을 모두 완료한 아동으로 제한되었고, 단식 프로토콜 완료 의지와 관련된 선택 편향을 배제할 수 없어요.

결론

본 연구는 10~11세 남자 청소년 축구 선수들을 대상으로 단식 조건과 라마단식 단식 조건 사이에서 카운터무브먼트 점프, 30m 스프린트, 일리노이 민첩성 수행에서 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못했어요. 그러나 요요 간헐적 회복 아동 테스트로 평가한 간헐적 지구력 수행은 단식 조건에서 유의하게 낮았어요. 단식 조건에서는 안정 시 심박수가 더 높고, 검사 전 주관적 피로가 더 크고, 요요 검사 후 지각된 운동 강도가 더 높고, 수면 시간이 더 짧고, 체질량이 더 낮은 양상도 함께 나타났어요. 이러한 결과는 라마단식 단식 조건이 간헐적 지구력 수행 저하 및 더 큰 지각적 부담과 관련이 있었던 반면, 아동 축구 선수들의 개별 단기 수행 과제에서는 통계적으로 유의한 차이가 발견되지 않았음을 보여줘요. 따라서 지도자와 실무자들은 부모의 승인 아래 자발적으로 단식하는 아동들을 위해 간헐적 지구력 중심 활동을 계획할 때 피로, 지각된 운동 강도, 수면, 회복을 주의 깊게 살펴야 해요.

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

출처: *Frontiers in Sports and Active Living* · 영어에서 번역 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

16

연구

U7~U15

보호자가 보고한 외상성 치아 손상 병력과 폴란드 중부 소아 치과 환자의 현재 스포츠 참여: 단면 연구

지도자 포인트 선수 부모님이 마우스가드에 대해 물어보면, 운동하는 아동에서 보고된 치아 손상이 얼마나 흔한지 보여주는 숫자가 돼요. 다만 우리 팀의 위험은 알 수 없어요.

초록

배경: 외상성 치아 손상(TDI)은 어린이와 청소년에게 가장 흔한 구강 건강 문제 중 하나이며 삶의 질과 장기적인 구강 건강 결과에 상당한 영향을 미칠 수 있어요. 스포츠 활동 참여는 치아 외상의 중요한 위험 요인으로 확인되었지만, 폴란드 소아 인구에 관한 역학 데이터는 여전히 제한적이에요. **목적:** 이 연구의 목적은 마조비에츠키에 주의 한 대학 소아 치과 클리닉을 방문한 어린이들 사이에서 보호자가 보고한 외상성 치아 손상의 비율과 특성을 평가하고, 보호자가 보고한 치아 외상 병력, 현재 스포츠 참여, 그리고 일부 인구통계학적 특성 사이의 연관성을 평가하는 것이었어요. **자료 및 방법:** 바르샤바 의과대학 소아 치과학과를 방문한 7 to 15세 어린이의 부모와 법정 보호자를 대상으로 설문지 기반 단면 연구를 수행했어요. 참가자는 2023년부터 2025년까지 정기 치과 진료 중 편의 표본 추출을 통해 모집했어요. 설문지에는 인구통계학적 특성, 현재 스포츠 참여, 어린이의 외상성 치아 손상 병력에 관한 항목이 포함되었어요. 통계 분석에는 카이제곱 검정, 피셔 정확 검정, 만, 휘트니 U 검정, 로지스틱 회귀 분석이 포함되었어요. **결과:** 총 735개의 설문지가 분석에 포함되었어요. 외상성 치아 손상은 어린이의 42.9%에서 보고되었어요. TDI 병력은 남아의 47.7%와 여아의 37.3%에서 보고되었어요($p = 0.006$). 치아 외상 병력 보고는 현재 스포츠에 참여하는 어린이에서 비참여자보다 더 흔했어요(49.7% 대 31.3%; $p < 0.001$). 축구 참여는 보고된 TDI의 더 높은 발생과 연관되었어요. 농촌 거주와 낮은 부모 교육 수준도 보고된 TDI의 더 높은 발생과 연관되었어요. 적합된 로지스틱 회귀 모델에서 현재 스포츠 참여는 보고된 TDI 병력의 더 높은 오즈와 연관되었어요(OR = 2.33; 95% CI: 1.69 to 3.21). **결론:** 외상성 치아 손상 병력은 마조비에츠키에 주의 한 대학 소아 치과 클리닉을 방문한 어린이들 사이에서 빈번하게 보고되었으며 스포츠 참여 및 일부 인구통계학적 특성과 연관되었어요. 클리닉 기반 편의 표본 추출 때문에, 이러한 결과는 폴란드 중부 어린이의 인구 수준 유병률 추정치로 해석해서는 안 돼요.

1. 서론

외상성 치아 손상(TDI)은 전 세계 어린이와 청소년에게 중요한 공중보건 문제예요. 높은 유병률, 잠재적인 장기 합병증, 삶의 질에 대한 영향 때문에 TDI는 소아 치과학의 주요 구강 건강 과제 중 하나로 여겨져요. 치아 외상은 통증, 심미적 손상, 기능 장애, 심리적 결과, 그리고 특히 영구치가 영향을 받을 때 상당한 치료 비용을 초래할 수 있어요 [1,2].

어린이의 TDI 유병률은 연령, 진단 기준, 사회경제적 조건, 연구 방법론에 따라 국가와 인구 집단 간에 상당히 달라요. Petti S와 동료들이 수행한 글로벌 메타분석에 따르면, 외상성 치아 손상은 전 세계적으로 영구치의 약 15%와 유치의 거의 23%에 영향을 미치며, 약 10억 명이 일생 동안 치아 외상을 경험한 것으로 추정돼요 [3]. 역학 연구들은 학령기 어린이에서 20%에서 40% 범위의 유병률을 보고했어요 [4,5]. 폴란드에서는 이용 가능한 연구들도 소아 인구에서 치아 외상의 높은 빈도를 보여 주며, 예방 전략과 대중 인식 개선의 필요성을 강조해요 [6].

어린이는 높은 수준의 신체 활동, 발달 중인 운동 협응력, 조직화된 스포츠 및 여가 활동 참여 증가 때문에 치아 외상에 특히 취약해요. 비엔나 대학 치과 클리닉에서 영구치 외상에 대한 3년 후향적 연구에서, 골절이 가장 흔한 손상 유형으로 영향을 받은 치아의 53%를 차지했어요 [7]. 많은 연구가 남아가 여아보다 외상성 치아 손상을 더 자주 경험한다는 것을 보여 주었어요. 예를 들어, Dua와 동료들은 남성이 TDI 사례의 63.2%를 차지한 반면 여성은 36.4%라고 보고했어요 [8]. 이 차이는 남아의 접촉 스포츠 참여 증가와 더 많은 위험 감수 행동과 연관되었어요 [9].

넘어짐은 어린이의 외상성 치아 손상에서 가장 흔한 원인으로 여겨져요. Patnana 등은 넘어짐이 어린이의 유치 외상성 치아 손상 전체의 약 59.3%를 차지한다고 보여 주었고, Dua 등은 놀이 중 넘어짐이 손상의 37.5%를 차지한다고 보고했어요 [8,10]. 다른 흔한 원인으로는 스포츠 관련 사고, 자전거 사고, 놀이터 부상, 충돌, 사람 간 폭력이 있어요 [11]. 외상의 유형과 원인은 나이, 성별, 환경 조건에 따라 자주 달라져요.

스포츠 참여는 외상성 치아 손상의 중요한 위험 요인으로 확인되었어요. 선행 연구들은 조직화된 스포츠에 참여하는 어린이가 비운동선수에 비해 치아 외상을 입을 가능성이 유의하게 더 높다고 보여 주었는데, 특히 마우스가드 같은 보호 장비를 일상적으로 사용하지 않을 때 그러했어요 [12,13]. 축구, 농구, 무술, 하키, 사이클링 같은 스포츠는 치아 손상 위험 증가와 특히 관련이 있었어요 [14]. Olczak-Kowalczyk 등은 폴란드 청소년의 외상성 치아 손상 약 네 건 중 한 건이 스포츠 활동과 관련이 있었다고 보고했어요 [15].

상악 영구 절치부는 앞쪽에 위치하고 넘어짐과 충돌 시 노출이 커지기 때문에 외상성 손상을 가장 자주 받는 치아예요. Dua 등은 상악 중절치가 손상된 전체 치아의 약 43.8%를 차지한다는 것을 발견했어요 [8]. 가장 흔히 보고되는 외상 형태로는 단순 치관 파절, 치아 타진 손상과 아탈구 손상, 탈구 손상이 있어요 [16]. 유치열에서는 지지 조직의 해부학적 특성과 불완전한 치근 형성 때문에 탈구 손상이 더 흔해요 [17].

여러 인구학적, 사회경제적, 해부학적 요인이 외상성 치아 손상의 발생과 관련이 있었어요. 소인성 교합 특성으로는 과도한 수평 피개, 불충분한 입술 피개, 특정 형태의 부정교합이 있는데, 이는 상악 전치부가 직접적인 충격에 노출되는 정도를 높일 수 있어요 [18,19]. 게다가 치아 외상의 응급 처치에 관한 부모의 지식은 많은 집단에서 여전히 불충분해요. 손상된 치아의 예후는 손상의 유형과 중증도, 치근 발육 단계, 적절한 치료까지 걸린 시간에 달려 있어요. 치료가 늦어지거나 이루어지지 않으면 치수 괴사, 감염, 치근 흡수, 계승 영구치 발육 장애, 치아 상실, 심미적 또는 기능적 결과의 악화 같은 합병증이 생길 수 있어요. 그러므로 특히 치아 변위나 완전 탈구가 있는 경우에는 즉각적인 전문가 평가와 적절한 처치가 장기적 결과를 개선하고 합병증을 줄이는데 필수적이에요 [20].

외상성 치아 손상에 관한 근거는 늘어나고 있지만, 중부 폴란드 어린이의 외상성 치아 손상에 관한 역학 자료는 여전히 제한적이에요. 더욱이 폴란드 소아 인구에서 외상성 치아 손상의 유병률, 스포츠 참여, 인구학적 위험 요인을 동시에 평가한 연구는 비교적 적어요.

따라서 이 연구의 목적은 마조비에츠키에 주의 한 대학 소아치과에 다니는 학령기 어린이에서 부모가 보고한 외상성 치아 손상의 비율과 특성을 평가하고, 부모가 보고한 치아 외상 병력, 현재의 스포츠 참여, 선택된 인구학적 특성 사이의 연관성을 평가하는 것이었어요.

2. 재료 및 방법

바르샤바 의과대학 소아치과에 다니는 학령기 어린이의 부모와 법정 보호자를 대상으로 단면 설문 조사 연구를 시행했어요. 자료는 2023년부터 2025년까지 정기 치과 진료 중에 수집했어요.

참가자는 이 대학 소아치과에 다니는 환자 중에서 편의 표본 추출로 모집했어요. 대상 어린이는 7세에서 15세이고, 초등학교에 다니며, 마조비에츠키에 주에 거주했어요. 표본에는 도시와 농촌 지역, 규모가 다른 지역 사회의 어린이가 포함되었어요. 그러나 참가자를 인구 기반 무작위 표본 추출이 아니라 한 대학 치과 센터에서 모집했기 때문에, 이 표본은 마조비에츠키에 주나 중부 폴란드에 사는 모든 어린이를 대표한다고 볼 수 없어요.

초등학교에 다니는 7세에서 15세 어린이의 부모나 법정 보호자가 참여 대상이었어요. 포함 기준은 해당 연령 범위의 어린이를 돌보는 보호자일 것, 사전 동의를 제공할 것, 연구 설문지를 완성할 것이었어요. 응답 누락이 10%를 넘는 설문지는 추가 분석에서 제외했어요.

배포된 설문지 786부 중 735부가 사전에 정한 완전성 기준을 충족해 분석에 포함됐어요. 응답 누락이 10%를 넘는 설문지는 제외했어요. 따라서 일부 변수에는 항목 수준의 제한적인 결측 자료가 남아 있었어요.

자료 수집 전에 폴란드 통계청이 보고한 마조비에츠키에 주 거주 초등학생의 대략적인 수를 바탕으로, 95% 신뢰 수준과 5% 오차 범위를 적용해 최소 목표 표본 크기를 384명으로 추정했어요. 최종 표본에는 735명이 포함됐어요. 이 계산은 실용적인 모집 목표를 정하기 위한 것이었어요. 참가자를 단일 임상 센터에서 편의 표본 추출로 선정했기 때문에, 계산된 표본 크기를 초과했다고 해서 모집단 대표성이 확보되는 것도 아니고 선택 편향의 가능성이 사라지는 것도 아니에요.

자료는 외상성 치아 손상(TDI)에 관해 이전에 발표된 설문조사를 바탕으로 이번 연구를 위해 특별히 개발한 구조화된 자기 기입식 설문지로 수집했어요.

설문지는 다음 내용을 다루는 부분들로 구성됐어요.

- 부모와 아동의 인구학적 특성
- 외상성 치아 손상의 병력과 특성
- 의무 교육 과정의 학교 체육 수업 외 스포츠 참여와 아동이 하는 스포츠 종류
- 치아 외상의 발생 상황과 처치

설문지에는 외상성 치아 손상의 발생 여부, 발생 장소, 유형과 손상 후 시행한 응급처치에 관한 단일 선택형 및 복수 선택형 질문이 모두 포함됐어요.

본 자료 수집 전에 설문지에 대한 예비 평가를 시행했어요. 내용의 적절성, 명확성, 임상적 중요성은 소아치과와 공중보건 분야 전문가 두 명이 평가했어요. 이어서 15명의 부모를 대상으로 인지적 사전 검사를 시행해 질문과 응답 선택지의 이해 가능성을 평가했어요. 전문가 평가는 모두 긍정적이어서 적절성, 명확성, 임상적 중요성에서 I-CVI와 S-CVI/Ave 값이 1.00이었어요. 인지적 사전 검사에서 얻은 명확성 평균 점수는 4점 척도에서 3.23이었어요. 전문가와 참가자 수가 적었기 때문에 이 과정은 포괄적인 심리측정적 타당화가 아니라 예비 내용 평가와 인지적 사전 검사로 간주했어요.

설문지는 소아치과에서 정기 치과 진료를 받는 동안 부모와 법정 후견인에게 배포했어요. 연구 참여는 자발적이고 익명으로 진행됐어요. 응답자는 현장에서 설문지를 독립적으로 작성했고, 필요할 때 설명을 제공할 수 있도록 훈련된 연구 인력이 대기했어요.

수집된 모든 자료는 참가자의 기밀성을 보장하기 위해 통계 분석 전에 익명 처리했어요.

주요 결과는 부모가 보고한 외상성 치아 손상 병력이 있는 아동의 비율과 보고된 손상 특성이었어요. 추가 결과로는 TDI, 인구학적 변수, 스포츠 참여 간의 연관성 평가가 있었어요.

통계 분석은 IBM SPSS Statistics 버전 25로 수행했어요. 모든 변수에 대해 기술 통계를 계산했어요. 연속형 변수는 평균과 표준편차(SD)로, 범주형 변수는 빈도와 백분율로 나타냈어요.

범주형 변수 간 연관성은 카이제곱(χ^2) 검정으로, 필요한 경우 피셔의 정확 검정으로 평가했어요. 순서형 변수가 포함된 비교에는 만-휘트니 U 검정을 적용했어요. 외상성 치아 손상 병력 보고와 연관된 변수를 평가하기 위해 로지스틱 회귀 분석도 추가로 수행했어요. p 값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단했어요.

연구 계획서는 바르샤바 의과대학 생명윤리위원회의 승인을 받았어요(승인 번호 AKBE/122/2022). 모든 절차는 헬싱키 선언의 윤리 원칙에 따라 수행했어요. 연구 등록 전에 모든 참가자로부터 사전 동의를 받았어요.

3. 결과

3.1. 연구 집단

총 735부의 설문지가 최종 분석에 포함됐어요. 연구 집단은 7 to 15세 아동 735명으로, 평균 연령은 10.60 ± 2.38 세였어요. 이 중 여아는 335명(45.6%), 남아는 398명(54.1%)이었고, 성별 자료가 누락된 아동은 2명(0.3%)이었어요. 대부분의 참가자는 7 to 12세(74.7%)였고, 25.3%는 13 to 15세였어요.

대부분의 설문지는 어머니 또는 여성 법정 후견인(62.2%)이 작성했어요. 응답자의 절반 이상이 고등교육을 받았고(57.3%), 36.6%는 중등교육, 5.6%는 초등교육을 받았다고 답했어요. 클리닉을 찾은 참가자는 농촌과 도시 지역 모두에 거주했으며, 마을과 다양한 인구 규모의 도시가 포함됐어요. 연구 집단의 인구학적 특성은 표 1에 제시했어요.

3.2. 스포츠 참여

규칙적으로 스포츠 활동에 참여한다고 보고한 아동은 62.4%였고, 37.4%는 조직적인 스포츠에 참여하지 않았어요. 가장 많이 하는 종목은 수영(15.9%), 축구(15.0%), 무술(12.2%), 아크로바틱/체조/댄스(8.6%) 순이었어요. 그 밖에 배구, 농구, 사이클, 육상, 테니스/탁구, 승마, 핸드볼, 헬스 트레이닝 등도 보고됐어요. 아동들의 현재 스포츠 참여 특성은 표 2에 제시돼 있어요.

3.3. 보고된 외상성 치아 손상 병력과 특성

외상성 치아 손상 병력은 아동 315명에서 보고됐고, 이는 연구 표본의 42.9%에 해당해요. 손상을 입은 아동 대부분은 치아 외상을 한 번만 겪었고(68.9%), 반복 손상은 29.2%의 사례에서 보고됐어요.

외상 병력이 있는 아동의 57.8%는 유치가 영향을 받았어요. 영구치 중에서는 상악 절치가 가장 흔히 손상된 치아였고(31.4%), 그다음이 하악 절치(7.0%)였어요.

손상 발생 장소는 가정 환경이 가장 많았고(50.5%), 그다음이 놀이터나 운동장(36.2%), 학교(18.1%)였어요. 거리에서 발생한 손상은 외상 사건의 10.5%를 차지했어요.

손상 유형별로는 치관 파절이 가장 흔히 보고된 손상이었고(34.9%), 그다음이 뇌진탕 또는 아탈구 손상(29.2%)이었어요. 함입성 탈구는 10.2%의 사례에서 보고됐으며, 치근 파절과 치아 탈락은 각각 손상의 7.6%와 7.3%를 차지했어요.

응답자의 약 절반(50.5%)은 손상 후 몇 시간 이내에 응급처치를 받았다고 보고했어요. 이어서 59.4%의 아동은 외상 후 치과를 방문했고, 60.6%는 손상 후 정기 치과 추적 진료를 받았어요. 보고된 외상성 치아 손상의 특성, 상황, 관리는 표 3에 요약돼 있어요.

외상성 치아 손상과 아동 및 부모의 인구학적 특성 간의 연관성은 성별과 연령 집단 비교에는 χ^2 검정을, 부모의 교육 수준과 거주지에는 만-휘트니 U 검정을 사용해 분석했어요.

성별과 보고된 외상성 치아 손상 병력 사이에는 통계적으로 유의한 연관성이 관찰됐어요. 외상성 치아 손상 병력이 보고된 아동의 비율은 여아보다 남아에서 더 높았어요(47.7% 대 37.3%; $\chi^2 = 8.07$, $p = 0.006$). 그러나 크래머의 V 계수로 평가한 관찰된 효과 크기는 낮았어요.

연령 집단과 외상성 치아 손상 발생 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었어요($p = 0.732$).

부모의 교육 수준은 보고된 외상성 치아 손상 병력과 유의하게 연관됐어요. 외상성 치아 손상 병력이 보고된 아동의 비율은 부모가 초등 교육을 받은 경우에 가장 높았고(61.0%), 부모가 고등 교육을 받은 경우에 가장 낮았어요(36.3%)($p < 0.001$). 마찬가지로 외상성 치아 손상은 더 큰 도시 지역 아동과 비교해 농촌 지역과 더 작은 거주지에 사는 아동에서 더 자주 발생했어요($p = 0.013$). 부모의 교육 수준과 거주지 모두에 대해 r 계수로 평가한 효과 크기는 낮았어요.

전반적으로 남아, 낮은 부모의 교육 수준, 농촌 거주가 연구 표본에서 부모가 보고한 외상성 치아 손상 병력의 더 높은 발생과 연관됐어요. 보고된 외상성 치아 손상 병력과 아동 및 부모의 인구학적 특성 간의 연관성은 표 4에 제시돼 있어요.

외상성 치아 손상 병력이 보고된 아동의 비율은 두 연령 집단 모두에서 여아보다 남아에서 더 높았어요. 성별에 따른 차이는 7-12세의 어린 아동에서 더 두드러졌고(47.9% 대 35.7%), 13-15세의 청소년에서는 비율이 더 비슷했어요(그림 1).

3.4. 외상성 치아 손상과 스포츠 참여 간의 연관성

스포츠 참여와 외상성 치아 손상 발생 간의 관계도 평가했어요. 변수의 분포와 통계적 가정 충족 여부에 따라 카이제곱 검정 또는 피셔의 정확 검정을 시행했어요. 분석된 13개 스포츠 범주에 걸친 다중 검정을 고려하기 위해 모든 p 값에 호흐베르크 보정을 적용했어요.

보고된 외상성 치아 손상 병력은 현재 스포츠에 참여하지 않는다고 보고한 아동보다 현재 스포츠에 참여하는 아동에서 더 흔했어요(49.7% 대 31.3%; $\chi^2 = 23.79$, $p < 0.001$). 관찰된 효과 크기는 낮았어요($V = 0.18$). 개별 스포츠 종목 중에서는 축구가 보고된 외상성 치아 손상 병력이 있는 아동의 더 높은 비율과 유의하게 연관됐어요. 외상성 치아 손상 병력은 축구를 하는 아동의 61.8%에서 보고된 반면, 축구를 하지 않는 아동에서는 45.8%였어요($\chi^2 = 8.54$, $p = 0.003$; $p_{adj} = 0.036$).

반면에, 아크로바틱, 체조 또는 댄스 참여는 보고된 TDI 병력이 있는 아동의 비율이 더 낮은 것과 관련이 있었어요 (36.5% vs. 51.8%; $\chi^2 = 5.06$, $p = 0.024$). 그러나 이 결과는 Hochberg 보정을 적용한 후에는 유의하지 않은 것으로 나타났어요 ($p_{adj} = 0.264$). 따라서 이는 추가 연구에서 검토해야 할 탐색적 결과로만 해석해야 해요. 마찬가지로, 테니스나 탁구에 참여하는 아동은 참여하지 않는 아동에 비해 보고된 외상 병력이 있는 비율이 유의하게 더 낮았어요 (9.1% vs. 51.7%; $\chi^2 = 15.22$, $p < 0.001$; $p_{adj} = 0.001$).

외상성 치아 손상과 농구, 배구, 수영, 무술, 육상, 사이클링, 핸드볼, 승마, 헬스장 훈련 또는 기타 스포츠 종목 참여 사이에는 통계적으로 유의한 연관성이 발견되지 않았어요. 보고된 외상성 치아 손상 병력과 현재 스포츠 참여 사이의 연관성은 표 5에 제시되어 있어요.

보고된 외상성 치아 손상 병력의 예측 인자를 확인하기 위해 Wald 기준을 변수 선택에 사용하여 전진 단계별 로지스틱 회귀 분석을 수행했어요. 후보 예측 인자는 아동의 연령 (7 to 12세/13 to 15세), 성별 (여/남), 부모의 교육 수준 (세 가지 이분형 변수: 기초/중등 및 고등 교육 수준 보유/미보유), 거주지 (다섯 가지 이분형 변수: 농촌/인구 5만 미만 도시/인구 5만, 20만 도시/인구 20만, 50만 도시/인구 50만 초과 도시 거주 여부) 및 현재 스포츠 참여 (예/아니오)였어요. 독립 변수는 Wald 통계량의 유의성에 따라 순차적으로 모형에 투입했어요.

최종 회귀 모형에는 세 가지 변수가 포함되었어요: 스포츠 활동 참여, 농촌 거주지, 그리고 높은 부모 교육 수준이에요. 이 모형은 통계적으로 유의했으며 ($\chi^2(3) = 48.71$, $p < 0.001$), Cox 및 Snell R^2 에 따르면 분산의 6.4%를, Nagelkerke R^2 에 따르면 8.6%를 설명했어요. 다른 변수 (예: 아동의 연령과 성별)는 모형 적합도를 통계적으로 유의하게 개선하지 못했기 때문에 모형에 포함되지 않았어요. 이 모형은 전체 사례의 65.7%를 정확하게 분류했으며, 여기에는 비외상 사례의 78.5%와 외상 사례의 48.7%가 포함되었어요.

적합된 모형에 포함된 변수 중에서, 현재 스포츠 참여는 보고된 TDI 병력과 가장 큰 추정 연관성을 보였어요 ($OR = 2.33$; 95% CI : 1.69 to 3.21; $p < 0.001$). 농촌 거주지 또한 보고된 TDI 병력의 더 높은 승산과 관련이 있었어요 ($OR = 1.44$; 95% CI : 1.02 to 2.04; $p = 0.041$).

높은 부모 교육 수준은 보고된 TDI 병력의 더 낮은 승산과 관련이 있었어요 ($OR = 0.52$; 95% CI : 0.38 to 0.71; $p < 0.001$). 로지스틱 회귀 분석의 결과는 표 6에 제시되어 있어요.

4. 논의

본 연구는 마조비에츠키에 주의 한 대학 소아 치과 클리닉을 방문한 아동을 대상으로 부모가 보고한 외상성 치아 손상 병력이 있는 아동의 비율과 해당 손상의 특성을 평가하고, 현재 스포츠 참여와의 연관성을 평가했어요. 연구 표본의 42.9%에서 외상성 치아 손상 병력이 보고되었어요. 현재 스포츠 참여, 남성, 농촌 거주, 그리고 낮은 부모 교육 수준은 보고된 TDI 병력의 더 높은 발생과 관련이 있었어요.

본 연구에서 부모가 보고한 TDI 병력이 있는 아동의 비율은 국제 문헌에서 보고된 결과와 비교했을 때 상대적으로 높았어요. Petti 등 [3]이 수행한 글로벌 메타 분석에 따르면, 영구치에 영향을 미치는 외상성 치아 손상의 전 세계 유병률은 약 15%로 추정되지만, 인구 집단과 연구 방법론 간에 상당한 차이가 보고되었어요. 학령기 아동을 대상으로 한 최근 연구에서는 20%에서 40% 범위의 유병률을 보여주었어요 [4,5]. 본 연구에서 발견된 더 높은 비율은 유치와 영구치 손상을 모두 포함한 점, 아동의 높은 스포츠 참여 수준, 그리고 사회경제적 및 환경적 요인의 차이를 반영할 수 있어요.

현재 스포츠 참여는 적합된 모형에 포함된 변수 중에서 보고된 TDI 병력과 가장 큰 추정 연관성을 보였어요. 현재 조직화된 스포츠에 참여하는 아동은 참여하지 않는 아동에 비해 보고된 TDI 병력의 승산이 두 배 이상이었어요. 축구 참여 또한 보고된 TDI의 더 높은 발생과 관련이 있었어요. 이러한 발견은 접촉 및 충돌 스포츠가 아동과 청소년의 치아 손상과 관련이 있다는 이전 연구와 대체로 일치해요 [12,13,14,15].

최근 연구들은 소아 인구에서 외상성 치아 손상과 자주 연관되는 스포츠로 축구와 농구를 계속해서 지목하고 있어요 [21]. 신체 활동 중의 낙상, 충돌, 얼굴에 대한 직접적인 충격은 그러한 연관성에 대한 그럴듯한 설명이 돼요. 하지만 본 연구는 보고된 손상이 스포츠 참여 중에 발생했는지 여부를 확인하지 않았고 마우스가드 사용도 평가하지 않았어요. 따라서 이러한 기전은 본 데이터로부터 추론할 수 없어요. 국제 치아 외상 학회(International Association of Dental Traumatology)와 스포츠 치의학 아카데미(Academy for Sports Dentistry)가 발표한 지침은 스포츠 관련 치아 외상의 발생률과 중증도를 줄이는 데 있어 잘 맞춰진 마우스가드의 중요성을 강조해요 [22]. 최근 체계적 문헌고찰에서도 마우스가드가 치아치조 손상, 특히 치관 파절과 치아 탈구의 위험을 줄인다는 것이 밝혀졌어요 [23]. 따라서 어린이, 부모, 교사, 스포츠 코치를 대상으로 한 교육 프로그램은 더 넓은 치아 외상 예방 전략의 일부로 고려될 수 있어요.

본 연구에서는 부모가 보고한 외상성 치아 손상 병력이 여아보다 남아에서 더 흔했어요. 이 결과는 남성에서 TDI 유병률이 더 높다고 보고한 수많은 역학 연구와 일치해요 [8,9]. 남아에서 관찰된 더 높은 손상 빈도는 더 많은 신체 활동, 접촉 스포츠 참여 증가, 더 많은 위험 감수 행동과 관련이 있을 수 있어요. 하지만 일부 최근 연구는 여아의 스포츠 참여 증가와 어린이 및 청소년의 생활 방식 변화로 인해 성별 간 차이가 점차 줄어들 수 있다고 제안해요 [7].

사회인구학적 요인도 외상성 치아 손상의 발생에 중요한 역할을 했어요. 농촌 지역에 사는 어린이와 교육 수준이 낮은 부모의 자녀는 TDI 병력이 보고된 비율이 유의하게 더 높았어요. 유사한 연관성이 이전 문헌에서도 기술된 바 있어요 [18,19,24]. 부모의 교육 수준이 낮으면 손상 예방에 대한 인식이 낮아지고 외상 후 치과 진료가 지연될 수 있어요. 또한 농촌 지역에 사는 어린이는 대도시에 거주하는 어린이에 비해 예방적 치과 진료와 응급 치과 서비스에 대한 접근성이 더 제한적일 수 있어요.

본 연구에서 확인된 외상성 치아 손상의 가장 흔한 장소는 가정 환경과 놀이터 또는 운동장이었어요. 이러한 결과는 일상 활동과 여가 놀이 중의 낙상이 어린이 TDI의 주요 원인이라는 것을 보여주는 이전 연구들과 일치해요 [10,11]. 치관 파절과 치아 진탕/아탈구 손상이 가장 흔히 보고된 손상 유형이었으며, 이 역시 이전 역학 보고와 일치해요 [16]. 이전 연구들과 마찬가지로 상악 절치가 전방의 해부학적 위치와 직접적인 충격에 더 많이 노출되기 때문에 외상에 가장 흔히 영향을 받는 치아였어요 [8,17].

본 연구의 중요한 발견은 손상된 어린이의 거의 절반이 외상 후 몇 시간 이내에 응급처치를 받지 못했다는 점이에요. 응답자의 절반 이상이 이후 치과 진료와 정기 추적 관찰 예약을 보고했지만, 지연되거나 부적절한 응급 관리는 장기 예후에 부정적인 영향을 미칠 수 있어요. 이전 연구들과 국제 지침은 외상성 치아 손상, 특히 치아 탈구 후의 즉각적이고 적절한 개입이 치아 생활력을 유지하고 치료 결과를 개선하는 데 필수적이라고 강조해요 [20,22].

또 다른 임상적으로 중요한 발견은 부모 또는 법적 보호자의 20.3%가 외상성 치아 손상의 구체적인 유형을 식별하지 못했다는 점이에요. 이 발견은 가정이 가장 흔히 보고된 손상 장소(50.5%)였고 손상된 어린이의 48.9%가 처음 몇 시간 이내에 응급처치를 받지 못했다는 관찰과 함께 해석되어야 해요. 종합하면, 이러한 결과는 외상성 치아 손상의 인식, 적절한 즉각적 응급처치 조치, 적시의 전문적 평가의 중요성에 관한 보호자 교육을 개선할 잠재적 필요성을 보여줘요. 실용적인 교육 이니셔티브에는 흔한 치아 손상 관리에 대한 간단한 안내, 치아 변위 또는 탈구 후 적절한 조치에 대한 지침, 긴급 치과 진료가 필요한 시점에 대한 정보가 포함될 수 있어요. 치과 전문가들도 보호자에게 외상 후 명확한 지침을 제공하고 적절한 추적 관찰의 필요성을 강조함으로써 중요한 역할을 할 수 있어요.

보고된 외상 특성의 해석에는 추가적인 주의가 필요해요. 유치(젖니)와 관련된 외상이 보고된 사례의 57.8%를 차지했고, TDI 병력이 있는 아동의 29.2%는 치아 외상을 한 번 이상 경험한 것으로 보고됐어요. 이 연구가 7~15세 아동을 대상으로 했고 평균 연령이 10.6세였다는 점을 고려하면, 유치의 외상 중 일부는 설문지 작성보다 몇 년 전에 발생했을 수 있어요. 이렇게 길어진 회상 기간은 부정확한 회상과 외상받은 치아 또는 외상 유형의 오분류 위험을 높였을 수 있으며, 일부 보호자가 구체적인 외상 유형을 파악하지 못한 이유를 부분적으로 설명할 수 있어요. 아동이 한 번 이상의 외상을 경험한 것으로 보고된 비율은 예방 교육과 추적 관찰의 중요성을 더욱 뒷받침하지만, 단면 연구 설계로는 반복 외상의 원인이나 시간적 순서를 규명할 수 없어요.

TDI 병력이 있는 아동의 18.1%가 학교에서 외상을 경험한 것으로 보고된 만큼, 예방 전략에는 연령에 맞는 학생 교육, 치아 외상 응급처치에 관한 교직원 교육, 명확한 응급 이송 절차, 구강안면 외상 위험이 있는 학교 운동 중 적절히 맞춘 마우스가드 착용이 포함되어야 해요.

다만 이러한 시사점은 신중하게 해석해야 해요. 이 연구는 개별 외상의 상황이나 원인을 규명하지 못했고, 특정 예방 중재의 효과를 입증할 수도 없기 때문이에요.

이 연구에는 여러 강점이 있어요. 비교적 큰 표본 규모와 도시 및 농촌 지역 모두에 거주하는 내원 환자의 포함 덕분에 부모가 보고한 외상성 치아 손상과 관련된 여러 인구학적 및 행동적 요인을 평가할 수 있었어요. 하지만 참가자 거주지의 다양성을 인구 대표성의 증거로 해석해서는 안 돼요. 또한 이 연구는 스포츠 참여와 TDI의 관계를 평가했는데, 이는 폴란드 소아 인구에서 아직 충분히 연구되지 않은 주제예요.

몇 가지 한계도 인정해야 해요. 첫째, 이 연구는 설문지 기반으로 부모의 보고에 의존했기 때문에 회상 및 오분류 편향이 발생했을 수 있어요. 이 우려는 설문지 작성보다 몇 년 전에 발생했을 수 있는 유치 관련 외상과, 보호자가 보고한 특정 임상 외상 유형의 분류에 특히 해당될 수 있어요. 둘째, 보고된 외상성 치아 손상을 확인하기 위한 임상 검사나 치과 기록 검토가 이루어지지 않았어요. 셋째, 참가자는 단일 대학 소아 치과 클리닉에서 편의 표집으로 모집됐어요. 이런 센터에 내원하는 아동은 구강 건강 상태, 의료 이용 행태, 사회경제적 특성, 클리닉과의 지리적 근접성 측면에서 일반 소아 인구와 다를 수 있어요. 따라서 선택 편향을 배제할 수 없고, 관찰된 표본 비율을 마조비에츠키에 주나 중부 폴란드에 사는 모든 아동에게 일반화해서는 안 돼요. 또한 단면 연구 설계로는 시간적 또는 인과적 관계를 규명할 수 없어요. 게다가 현재의 스포츠 참여는 치아 외상의 후향적 병력과 관련하여 평가됐고, 설문지는 스포츠 참여가 외상보다 먼저였는지 또는 외상이 스포츠 중에 발생했는지를 확인하지 못했어요. 따라서 관찰된 연관성을 스포츠 참여의 시간적 또는 인과적 효과로 해석해서는 안 돼요. 확률 표집과 외상성 치아 손상의 임상적 확인을 사용하는 추가적인 인구 기반 다기관 연구가 필요해요.

결론적으로, 마조비에츠키에 주의 아동을 대상으로 한 이 클리닉 기반 표본에서는 외상성 치아 손상 병력이 빈번하게 보고됐어요. 이 결과는 외상성 치아 손상, 스포츠 참여, 일부 인구학적 특성 간의 연관성에 관한 예비적 지역 근거를 제공하지만, 인구 수준의 유병률 추정치로 해석해서는 안 돼요.

5. 결론

마조비에츠키에 주의 한 대학 소아 치과 클리닉에 내원한 아동들 사이에서 외상성 치아 손상 병력이 빈번하게 보고됐어요. 현재의 스포츠 참여, 특히 축구는 보고된 치아 외상의 더 높은 발생과 관련이 있었고, 성별, 거주지, 부모의 교육 수준에서도 연관성이 관찰됐어요. 이 결과는 아동, 부모, 교사, 스포츠 코치를 대상으로 치아 외상 예방과 조기 관리에 관한 교육 이니셔티브 개발을 뒷받침해요. 하지만 이 연구는 단일 임상 센터에서 편의 표집을 사용했기 때문에 결과를 마조비에츠키에 주나 중부 폴란드의 전체 소아 인구로 일반화할 수 없어요. 임상적으로 검증된 결과에 기반한 지역 및 전국 유병률 추정치를 확립하려면 확률 표집과 외상성 치아 손상의 임상적 검증을 포함한 추가적인 다기관 인구 기반 연구가 필요해요.

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

출처: [Journal of Clinical Medicine](#) · 영어에서 번역 pubmed.ncbi.nlm.nih.gov

HOBBIT WEEKLY

읽은 아이디어를 다음 훈련에서.

팀의 연령과 이번 주에 연습하고 싶은 것을 Hobbit에 알려 주면, 한 문장으로 완전한 훈련 세션을 만들고 모든 훈련에 그림을 붙여 줍니다.



스캔하면 웹판과
지난 호를 볼 수 있습니다