筑波大学
University of Tsukuba

2026 年 9 月 28 日

国立大学法人筑波大学

継続的な眼球トレーニングで子どもの「見る力」が向上する

つくば市在住の小中学生 28 人に、自宅で動画を再生しながら眼球を動かすトレーニングを 24 週間続けてもらった結果、目と手を協調的に使う力や動く数字を正確に読み取る力に向上が見られました。目の運動を長期間継続することで、子どもの「見る力」を高める可能性が示されました。

子どもの成長期には、バランス能力や、目から得た情報をすばやく処理し体の動きにつなげる「見る力」が発達していきます。眼球トレーニングは、目を適度に動かす運動を継続することで、こういった機能を高める効果が期待されています。しかし、子どもが長期間継続して取り組めるか、また、どのような影響を及ぼすかについては、十分に分かっていません。特に、子どもを対象に数か月にわたって自宅でトレーニングを続けてもらい、その実施状況を客観的に記録した研究は限られています。

本研究では、つくば市在住の小児 28 人を対象に、自宅で動画を再生しながら行う眼球トレーニングを 24 週間実施しました。トレーニングには、目をすばやく動かす運動、ゆっくり対象を目で追う運動、頭と目を協調させる運動を取り入れました。また、在宅運動支援システム「SUKUBARA®」を用いて、動画の再生時間から実施状況を記録し、どの程度継続できているかを把握しました。

その結果、対象者は平均で週 4.6 回トレーニングを実施していました。目と手を協調させる力や動くものを見る力には向上が見られ、特に目と手を協調させる力は、実施頻度が高いほど向上する傾向を示しました。一方、主要な評価項目であるバランス能力には明確な変化は見られませんでした。本研究は対照群を設けていないため、効果を断定することはできませんが、子どもが自宅で眼球トレーニングを長期間継続することで、「見る力」の向上につながる可能性が示されました。

研究代表者
筑波大学システム情報系
鈴木 健嗣　教授
鈴木 康裕　特任助教

研究の背景

子どもの成長期には、目、耳の奥にある前庭、足の裏などから得られる感覚情報を脳が統合し、姿勢や体の動きを調整するバランス能力が発達していきます。特に学齢期は、運動能力や協調性が大きく伸びる時期であり、バランス能力を高めるためのトレーニングにも関心が集まっています。

バランス機能に関するトレーニングとして、成人の前庭リハビリテーション（めまいのある患者に目や頭を動かしてもらい、症状の改善や体のバランス機能の回復を促す方法）では、眼球運動や視線を安定させる練習が、患者の姿勢やバランス機能の改善を目的として用いられています。このような眼球トレーニング[注1)]は、視線をすばやく移動させたり、動くものを目で追ったり、頭を動かしながら対象を見る運動などから構成されます。大学生アスリートを対象とした研究でも、眼球運動と姿勢制御との即時的な関連が示されています（Matsuura et al., Open Access J Sports Med., 2024）。

一方、健康な学齢期の子どもが眼球トレーニングを長期間行った場合に、バランス能力が向上するかは十分に分かっていません。また、長期間継続するためには、自宅で実施できるトレーニングも重要です。そこで本研究では、つくば市在住の小中学生を対象に、24 週間の在宅眼球トレーニングを行い、継続可能性とバランス能力への影響を検討しました。併せて、目と手の協調能力や動く数字を見分ける能力などの視覚機能についての影響についても調べました。

研究内容と成果

2024 年 11〜12 月にかけて、地域の広報誌にて募集したつくば市在住の 8〜15 歳の子ども 30 人を対象として、24 週間の在宅での眼球トレーニングを実施しました。トレーニング内容は、サッカード（視線をすばやく飛ばすように動かす眼球運動）、目標を追うなめらかに追う運動、前庭動眼反射（VOR）を用いた運動などで構成され（図 1）、専用動画を再生しながら自宅で行ってもらいました。実施状況は、筑波大学で開発された遠隔モニタリング型在宅運動支援システム SUKUBARA®[注2)]を用いて、動画の再生時間や実施頻度を自動的に記録するとともに、参加者が実施状況を把握できるフィードバックシート[注3)]を導入しました。最終評価は 2025 年 5〜6 月に実施しました。評価項目としては、重心動揺計を用いて測定したバランス能力（IPS）の他、閉眼での片脚立位時間、握力、ジャンプ高、片脚立位に加え、スプリームビジョン[注4)]を用いて、目と手の協調能力（EHC）と動く数字を見分ける能力（HDI）を測定し、トレーニング前後の変化を比較しました。

その結果、研究に参加した 30 人のうち 28 人が 24 週間のプログラムを完了しました（完遂率 93%）。期間中に有害事象は認められず、眼球トレーニングの平均実施頻度は週 4.6±1.8 回でした。主要な評価項目であるバランス能力（IPS）には、トレーニング前後で明らかな向上は認められませんでしたが、副次的に評価した項目では、閉眼での片脚立位時間、握力、眼と手の協調能力（EHC）、動く数字を見分ける能力（HDI）が有意に向上しました。特に、EHC は 33±5 点から 36±5 点、HDI は 12±3 点から 14±4 点に向上しました。さらに、トレーニングの実施頻度が高い子どもほど、EHC の向上量が大きいことが示されました（R＝0.570、p＝0.003）。一方、その他のバランス能力や身体機能については、実施頻度との明らかな関連は認められませんでした（図 2）。

本研究は対照群を設けていないため、効果を断定することはできませんが、子どもを対象とした 24 週間の在宅眼球トレーニングは高い継続率で実施可能であることが分かりました。また、当初仮説としていたトレーニングによるバランス能力の向上は確認されませんでしたが、目と手の協調能力など一部の視覚機能が向上する可能性が示されました。

今後の展開

今回、眼球トレーニングが高い頻度で継続できた背景には、実施状況や頻度を「見える化」するフィードバックシートの仕組みが一因となったことが考えられます。一方、バランス能力の明らかな向上が見られなかった理由としては、トレーニングによる刺激の内容や強度が十分でなかった可能性があります。今後、この仕組みと継続意欲との関係を検討するとともに、ランダム化比較試験によって眼球トレーニングの効果をさらに検証していきます。

参考図



図１　眼球トレーニングのプログラムシート

眼球トレーニングは、毎日１回（約５分間）を推奨した。

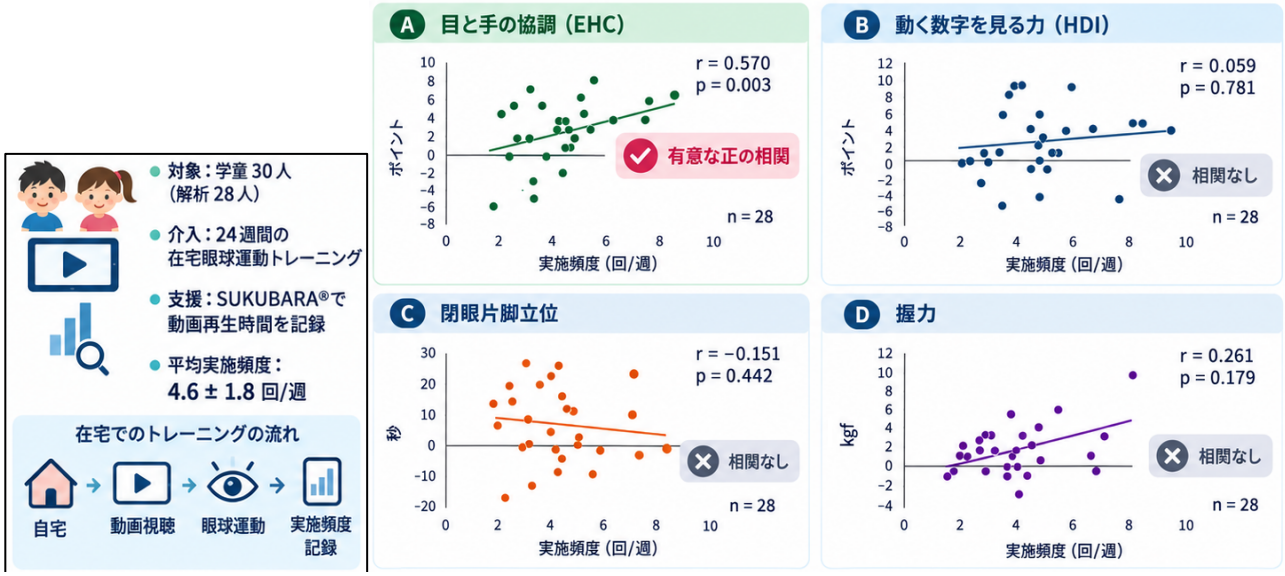


図 2　本研究の流れと 24 週間の眼球トレーニングの結果

24 週間のトレーニング期間で平均 4.6 回/週取り組んだ結果、目と手の協調能力（EHC）、動く数字を見分ける能力（HDI）、閉眼片脚立位時間、握力の 4 項目が向上した。そのうち、目と手の協調性が、トレーニング頻度と関連していた（年齢で調整済み）。

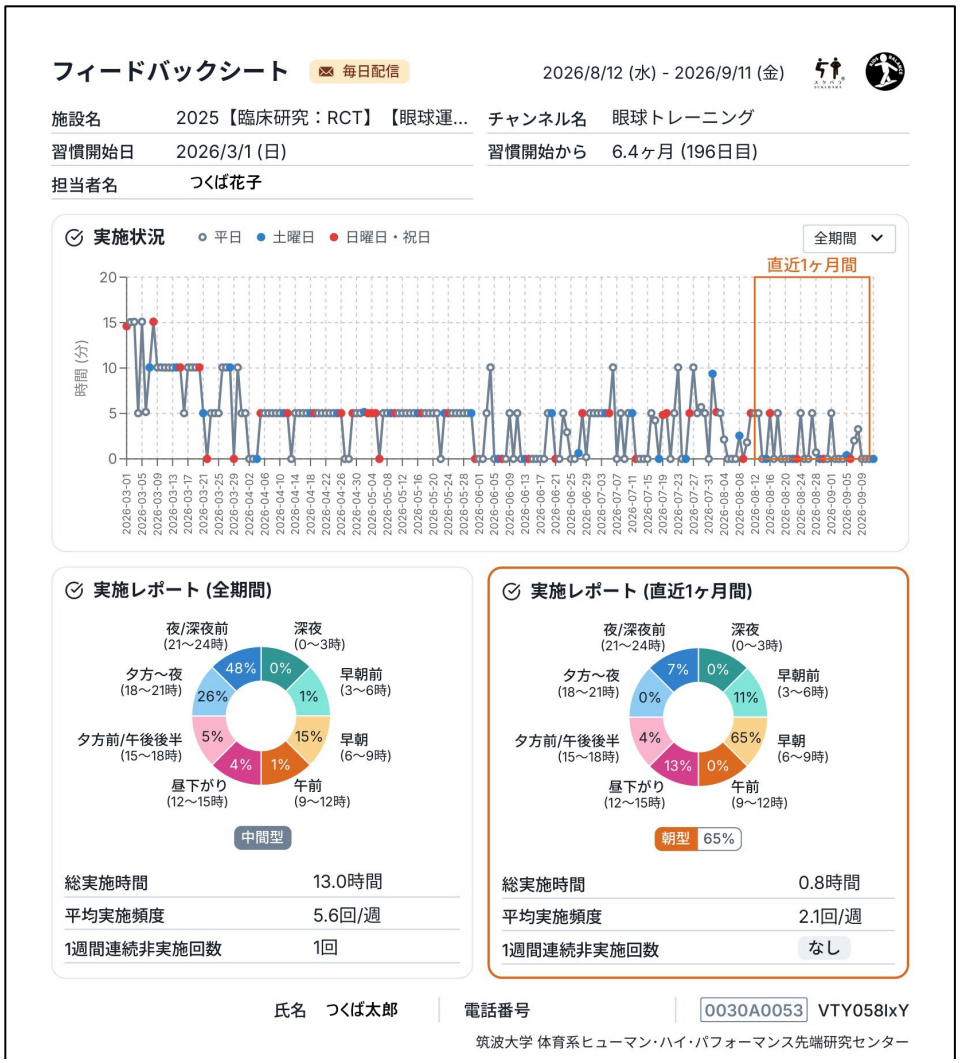


図 3　フィードバックシートの例

用語解説

注１） 眼球トレーニング

本研究で用いた眼球トレーニングは、前庭リハビリテーションで用いられてきた眼球運動や視線安定化訓練を基礎に構成したものである。前庭リハビリテーションでは、めまいやバランス機能の改善を目的に、頭を動かしながら視線を安定させる運動などが行われる（Hall et al., J Neurol Phys Ther, 2022）。

注２） SUKUBARA®

筑波大学体育系ヒューマン・ハイ・パフォーマンス先端研究センターで開発された、在宅での運動（習慣）を支援するシステム。ストリーミング配信された動画を再生しながら運動を行うと、再生時間や実施頻度が自動的に記録される。これまで、高齢者や介護施設の職員などを対象としたレジスタンストレーニングに活用されている（Suzuki et al., Geriatrics, 2024）（Suzuki et al., Healthcare, 2025）。なお本システムは、研究および臨床目的に限り無償開示されている（https://kids-balance.com/）。

注３） フィードバックシート

SUKUBARA®に記録されたデータをもとに、運動の実施状況や評価結果を本人へ分かりやすく返すための資料。総実施時間、平均実施頻度、1 週間以上実施できなかった回数、実施した時間帯などを数値やグラフ確認できる。自分の取り組みや変化を「見える化」することで、継続への動機付けや振り返りに活用する。これまでの研究では、フィードバックシートを 12 週間配信した群では、配信しない群に比べて運動の実施頻度が約 1.5 倍高かったことが確認されている（Suzuki et al., Healthcare, 2025）。

注４） スプリームビジョン（Supreme Vision L）

セノー株式会社（千葉県）が開発した視覚機能評価およびトレーニング装置。パネル上の 39 カ所に配置された LED が点灯し、その光を見つけてすばやく押したり、移動する数字を見分けたりすることで、目で見た情報に反応する能力や、動くものを見る能力などを測定する。本研究では、目と手の協調能力（EHC）と動くものを見分ける能力（HDI）の評価に使用した。

研究資金

本研究は、筑波大学システム情報系の運営交付金を使用して実施されました。

掲載論文

【題　名】 Effects of eye movement training on balance and ocular motor function in community-dwelling Japanese school-aged children: A pilot study using a single-group intervention
（地域在住の日本人小児を対象とした眼球トレーニングのバランス能力および眼球運動機能への影響：単群介入パイロット研究）
【著者名】 Y. Suzuki, H. Kamada, S. Hirata, G. Hongo, I. Shibuya, Y. Hada, and K. Suzuki
【掲載誌】 *BMC Pediatrics*
【掲載日】 2026 年 9 月 17 日
【DOI】 10.1186/s12887-026-07695-5

問合わせ先

【研究に関すること】
鈴木 康裕（すずき やすひろ）
筑波大学 システム情報系 特任助教
URL: https://www.ai.iit.tsukuba.ac.jp/index-j.html

【取材・報道に関すること】
筑波大学広報局

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp

2024/10/31　改訂

眼球トレーニング
<メニュー 1>

① 早い横

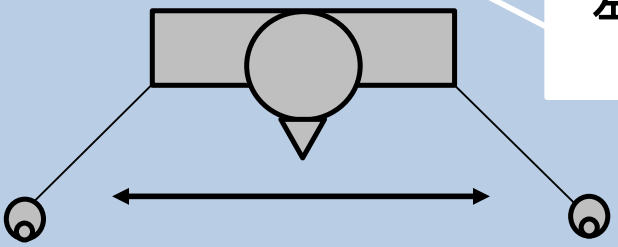


② 早い縦



顔は動かさず
眼だけを動かす

左右の親指へ素早く
視点を切り替える



両腕は肩幅より少し広め

各 20 回

実践動画はこちら

- 著作権法に則り本プログラムシートの無断での複写は固く禁じます。
- 本プログラムの名称である「スクバラ®」（登録番号：6476079）およびロゴマーク（登録番号：6465703）、「キッズバランス」（登録番号：6516377）、「眼球トレーニング」ロゴマーク（登録番号：6521056）は商標登録されているため名義人に無断での使用は固く禁じます。
- けがや事故を避けるため使用前に注意事項（右QRコード）を必ずご覧ください。

実践状況の確認はこちら

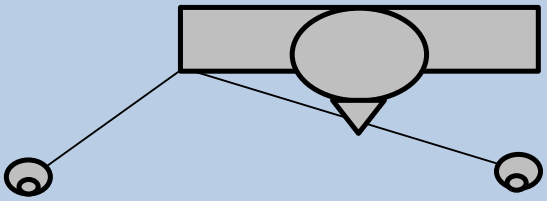
ID番号
[0024B0003] 018Rd2
名前（敬称略）
報道関係者各位

筑波大学　人工知能研究室

眼球トレーニング
<メニュー 2>

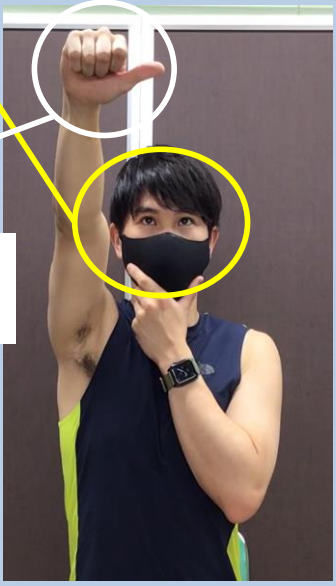
③ 遅い横 1





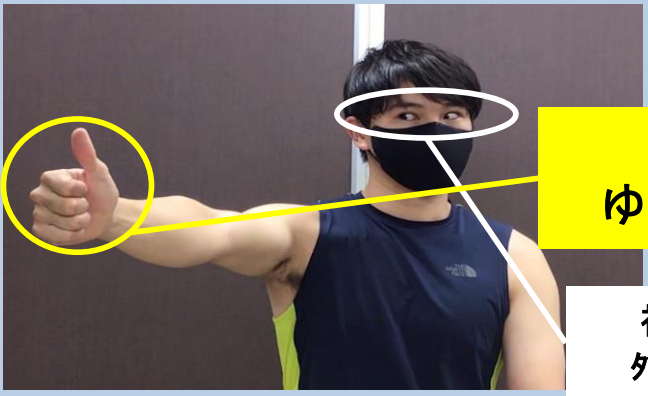
手を動かす角度は約30°

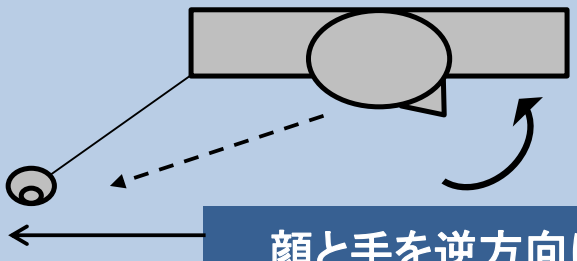
④ 遅い縦 1



各 20 回

⑤ 遅い横 2





顔と手を逆方向に動かす

⑥ 遅い縦 2



各 20 回

1日最低1セット（3セット推奨）行いましょう！

＊①～⑥を各20回ずつで1セット

先行研究の紹介

宇都宮大学 UTSUNOMIYA UNIVERSITY　常葉大学 常葉大学短大部　筑波大学 University of Tsukuba

報道機関各位

2024年7月26日
国立大学法人宇都宮大学
学校法人常葉大学
国立大学法人筑波大学

眼球運動および両手協調運動を組み合わせたトレーニングは

アスリートのバランスを即時的に安定させる

―ウォーミングアップやコンディショニング調整としての活用に期待―

眼球トレーニング
によって
小児のバランス能力
も向上する？

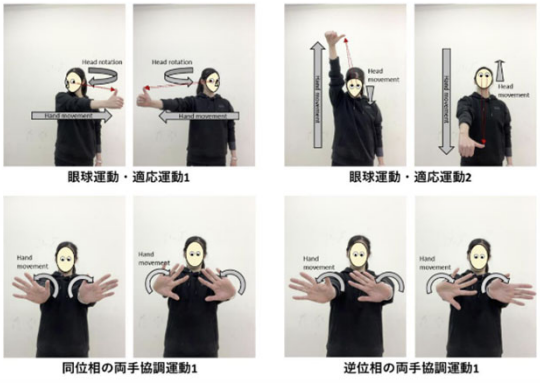


図1. 眼球運動および両手協調運動の運動例

Matsuura Y et al., Open Access J Sports Med., 2024

眼球運動トレーニングは“在宅向き”だが、継続が課題

前庭迷路系リハビリテーションの知見から考える、眼球運動トレーニングの実際

1 出発点

眼球運動トレーニングは
前庭リハビリテーションで
活用されてきた



前庭リハビリテーション領域では
眼球運動は
エビデンスレベルA
として位置づけられている

2 なぜ通所向きではない？

眼球運動トレーニングは
簡単・短時間でできる



簡単	短時間	毎日コツコツ型
特別な機器はほとんど不要	1回あたり数分程度	継続して行うことが重要



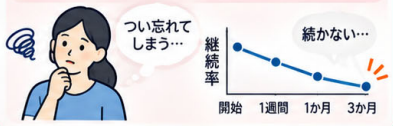
この程度の訓練のために
通いで行うほどではない

3 本来は在宅向き

眼球運動トレーニングは
在宅で行うべき
自宅で、いつでも・簡単に・継続的に行える



しかし、在宅では継続が難しい

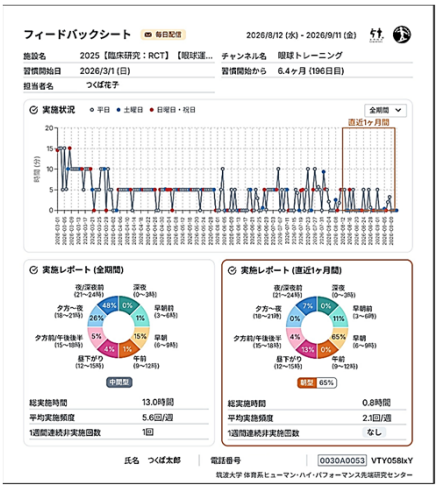


まとめ　眼球運動トレーニングは“通う訓練”より“自宅で続ける訓練”

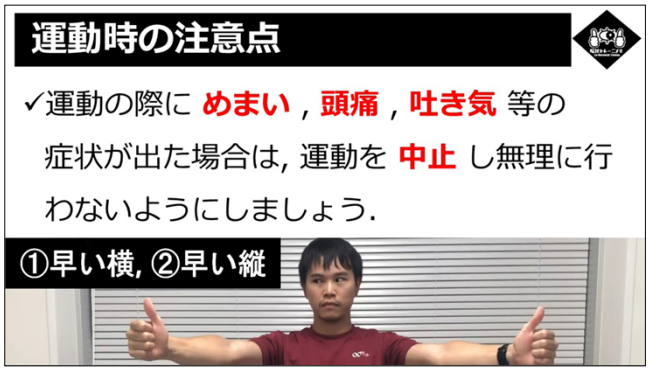
SUKUBARA® システム

Suzuki Y et al., Geriatrics (Basel, Switzerland)., 2024





眼球トレーニング



1回約5分，24週間，毎日推奨



研究の流れ

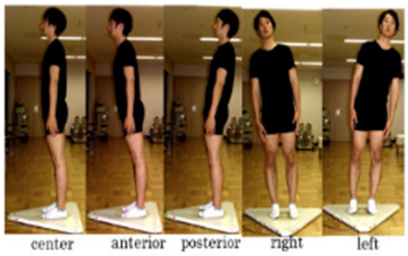


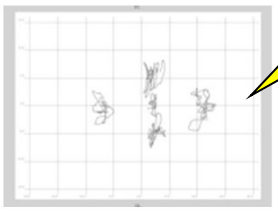


参加小児の情報

	n = 28
年齢（才）	10 ± 1
性別, n (%)	12 (42.9)
身長 (m)	1.35 (1.30, 1.41)
体重 (kg)	32.4 ± 7.6
BMI (kg/m^2)	16.3 (15.4, 17.8)
運動歴	
水泳	12
テニス	7
サッカー	5
スポーツ鬼ごっこ	5
バスケットボール	5
体操	3
クラシックバレー	2
ハンドボール	2
乗馬	1
ダンス	1
なし	2

バランスの測定 :重心動揺検査





重心動揺面積が小さく、
移動範囲が大きいほど
バランス能力が良好

従来法
IPS（Index of Postural Stability：姿勢安定度評価指標）
開眼・硬面で、中央・前傾・後傾・右傾・左傾姿勢（各10秒）を計測する

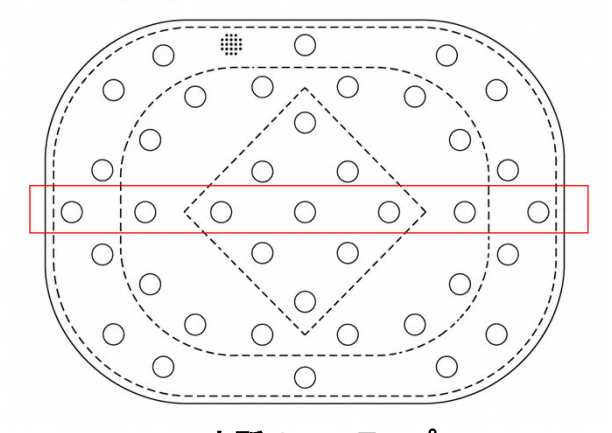
Suzuki Y et al., Journal of physical therapy science., 2023

立位環境4条件を組み合わせて検証

- 開眼および閉眼
- 硬面および軟面上での立位

視機能の検査
:スプリームビジョン

Supreme Vision L，セノー株式会社（千葉県）



39カ所のLEDランプ

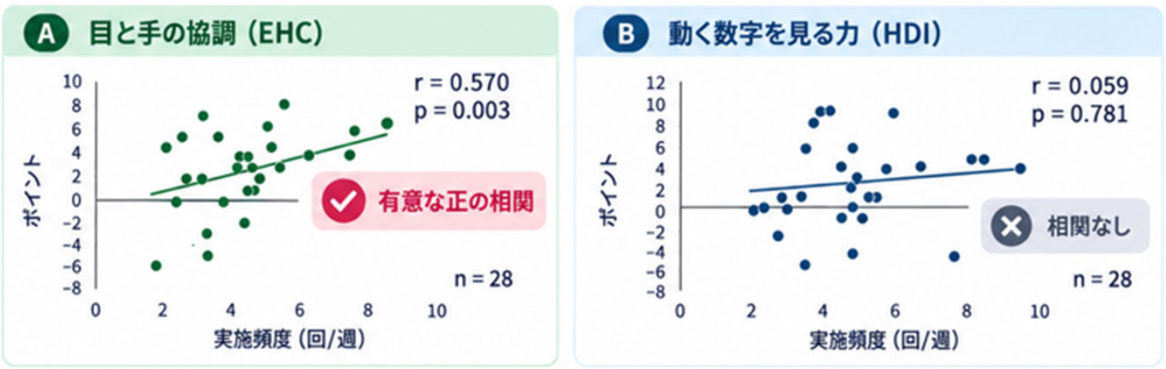




結果①：バランス能力と視機能

	n = 28			Change from baseline
	Baseline	Intervention Post 24 weeks	Change from baseline	*P value*
バランス能力（重心動揺検査）				
IPS（開眼・硬面）	1.67 ± 0.23	1.71 ± 0.23	0.04 ± 0.12	*0.093*
cIPS（閉眼・硬面）	1.34 ± 0.28	1.43 ± 0.25	0.08 ± 0.24	*0.072*
omIPS（開眼・軟面）	1.20 ± 0.39	1.23 ± 0.24	0.08 ± 0.24	*0.059*
mIPS（閉眼・軟面）	0.60 ± 0.25	0.66 ± 0.24	0.02 ± 0.18	*0.570*
視機能				
EHC（点）	33 ± 5	36 ± 5	3 ± 4	*< 0.001*
HDI（点）	12 ± 3	14 ± 4	2 ± 4	*0.01*

結果②：視機能（の変化量）と実施頻度との関係



最終的な実施頻度：4.6±1.8回/週（24週間）

まとめ

- 24週間の在宅・眼球トレーニングを小児30名中28名が完遂できた
- 平均実施頻度は4.6±1.8回/週と高い継続性を確認
- バランス能力の明らかな向上は認められず
- 眼と手の協調能力（EHC）と動く数字を見分ける能力（HDI）は向上
- 特にEHCは、実施頻度が高いほど改善量が大きかった

- 今後は、眼球トレーニングの主要評価項目を視機能に定め、無作為化群間並行試験で検証する