視覚機能の可視化と健康支援への応用

キーワード：歩行、Vision Training、視覚機能、高齢者、子ども

- 子どもでは、視覚探索課題の成績と眼と手の協応に関連
- 高齢者のVT群で、眼と手の協応や周辺部の感知力が改善
- 高齢者のVT群で、障害物をまたぐ足のクリアランスが増加

学齢期の子どもにおける視覚探索課題と目と手の協調の関連

- 9～14歳の子ども27名で視覚と運動の関連を検討
- TMT-Aが速い子どもほど、EHC課題も速い傾向
- 年齢・性別の調整後も、TMT-Aと関連
- 評価への応用には、より大規模な検証が必要

学童期における視覚探索課題の有用性

子どもロコモ調査（平成22-25年@埼玉県） 日整会誌（J. Jpn. Orthop. Assoc.）91（5）2017

【実際の測定結果】
■ 基本動作がうまくできなかった割合（未就学児、小学生、中学生 1,343名 分析）
- 片足立ち：**14.7%**
- しゃがみ込み：**15.3%**
- 肩挙上：**7.1%**
- 体前屈：**23.3%**
- いずれか1つでも不可：**41.6%**



基本動作ができない子が急増
地域の運動器検診では、一つでもできない子どもは約４割

【子どもロコモ評価】
①片足でしっかり立つ
②手をまっすぐ挙げる
③踵をつけたまましゃがむ
④体前屈する



【視機能評価】



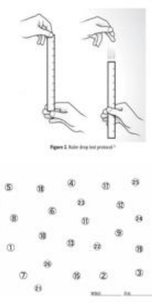
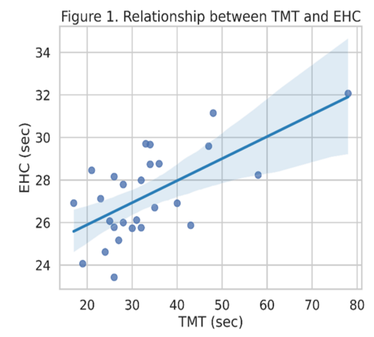


Table 3. Multiple regression analyses predicting EHC completion time (s); OLS estimates with bootstrapped BCa 95% confidence intervals (2000 resamples).

Predictor	B (OLS)	SE B	β	t	p	BCa 95% CI for B
Model 1 (Age + Sex + TMT) *Model fit:* Adjusted $R^2 = 0.483$; $F(3,23) = 9.085$; $p < 0.001$						
TMT (s)	0.073	0.026	0.452	2.794	0.010	[0.035, 0.134]
Age (years)	−0.533	0.206	−0.403	−2.585	0.017	[−1.019, −0.169]
Sex (ref. = Female)	−0.339	0.647	−0.077	−0.524	0.605	[−1.914, 0.770]
Model 2 (Age + Sex + Ruler Drop)—*Model fit:* Adjusted $R^2 = 0.337$; $F(3,23) = 5.412$; $p = 0.006$						
Age (years)	−0.671	0.235	−0.508	−2.853	0.009	[−1.070, −0.174]
Ruler Drop (cm)	0.104	0.102	0.183	1.026	0.316	[−0.136, 0.302]
Sex (ref. = Female)	−0.768	0.699	−0.176	−1.098	0.284	[−2.201, 0.736]
Model 3 (Age + Sex + TMT + Ruler Drop) *Model fit:* Adjusted $R^2 = 0.463$; $F(4,22) = 6.604$; $p = 0.001$						
Predictor	B (OLS)	SE B	β	t	p	BCa 95% CI for B
TMT (s)	0.070	0.028	0.433	2.589	0.019	[0.024, 0.109]
Ruler Drop (cm)	0.032	0.088	0.067	0.390	0.699	[−0.175, 0.477]
Age (years)	−0.365	0.169	−0.381	−2.161	0.040	[−0.941, −0.151]
Sex (ref. = Female)	−0.329	0.653	−0.076	−0.505	0.619	[−1.919, 0.770]

Figure 1. Relationship between TMT and EHC



視覚探索能力を反映するTMTは、単純反応速度よりもEHCと強く関連していた。

Sudo D. Association Between Visual Search Performance and Eye–Hand Coordination in School-Aged Children. Life. 2026;16:1421.

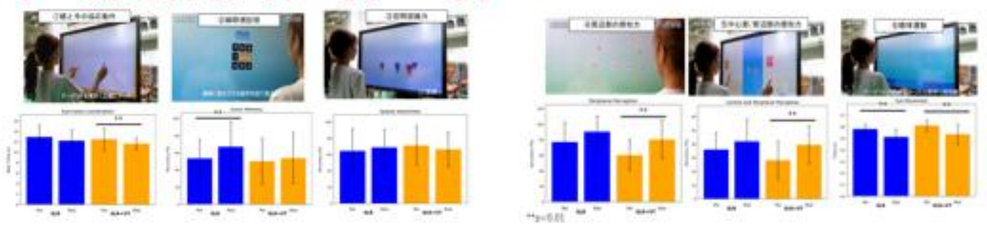
高齢者の視覚機能に対するビジョントレーニングの検討



トレーニング内容

対象：視覚機能や歩行に支障のない地域高齢者30名（73.7±4.82歳）
SLR群15名 vs SLR・Vision Training（SLR＋VT群）15名
使用機器：ビジョントレーニングシステム
（アドバンスビジョンパートナーズ, V-training）
測定項目：①眼と手の協応動作、②瞬間視記憶、③空間認識能力、④周辺部感知力、⑤中心部/周辺部の感知力、⑥眼球運動

眼と手の協調、周辺部の反応が向上した



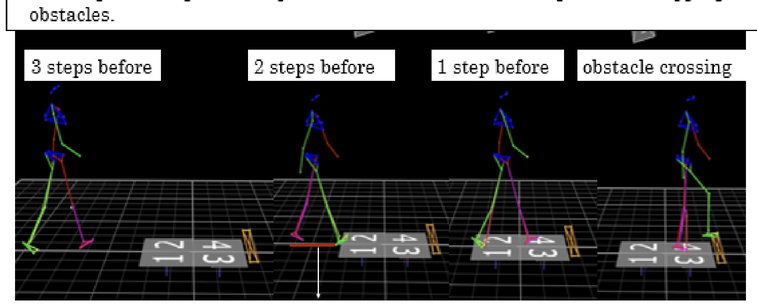
- 地域在住高齢者30名で8週間の介入を実施
- 眼と手の協応動作や周辺部の反応が向上した
- 全員が介入を完了し、有害事象の報告なし
- 効果の判断と転倒予防への応用には追加検証が必要

出典：Sudo D, Toyoda D. Effect of vision training on visual function in older adults: A pilot randomized trial. PLoS One 2026;21(8):e0356206

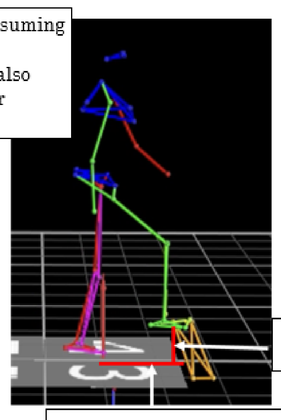
ビジョントレーニングと障害物またぎ動作の変化

Analysis items: stride length (3 steps before - 1 step before crossing), MP-obstacle distance, and clearance

- In this study, while referencing previous research, we adopted a 50 mm obstacle assuming small steps that may be encountered in daily life.
- 50 mm is considered a height that can be safely evaluated in elderly people, while also allowing for changes in foot placement and clearance strategies when stepping over obstacles.

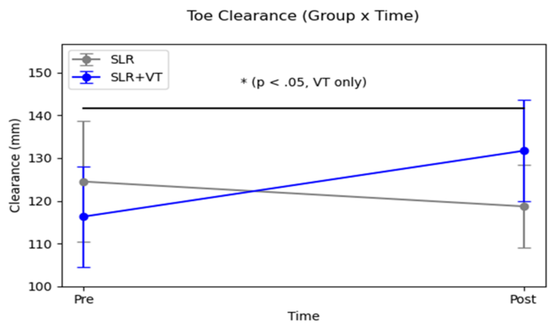


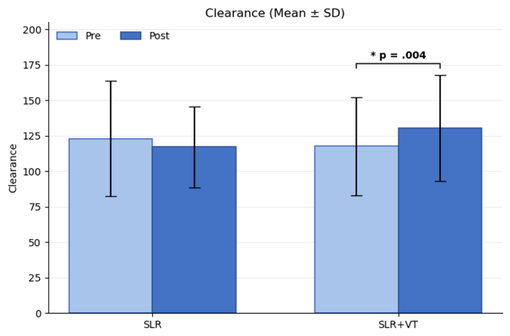
Step length: Lt heel-Rt heel



Clearance: MP-OBS

Take-off distance: MP-OBS





- VT群では、Toe Clearanceが増加
- 歩幅、障害物-つま先間距離は変化なし

出典：Daisuke Sudo, Daisuke Toyoda (2026). The 39th International Meeting of Physical Therapy Science in Korea

RiHSA 人間社会拡張研究部門

須藤　大輔
情報・人間工学領域 人間社会拡張研究部門
拡張介入オペレーション研究グループ
連絡先：daisuke-sudou@aist.go.jp

25TH ANNIVERSARY

産総研 ともに挑む。つぎを創る。