

スポーツ習慣者の動体視力についての検討

水谷病院
森本浩之 佐藤大志 岡田真実
中島航輝 太田恵里子 仁木淳一
日高三智 谷田裕之 水谷陽子
水谷武彦
日本福祉大学 健康科学部
浅井友詞

【はじめに】

人間は頭部が動いている間、視力を確保するために前庭が働き頭部とは逆方向、同速度で眼球を動かす反射（前庭脊髄反射：VOR）が起こる。頭部が高頻度・高速度で動くと、網膜上での像のずれる速さが $2-4^{\circ}/\text{sec}$ 以上になり（以下 retinal slip）、VORの機能のみでは対応できず視力が低下することが知られている¹⁾。Grossman によると、この retinal slip は歩行時では $4^{\circ}/\text{秒}$ 以下であるが、走行時では $9^{\circ}/\text{秒}$ にもなる²⁾。さらにスポーツ活動では走行以上に頭部が動いているため retinal slip が起こっていることが予測される。競技者はそのような状況下においても、相手やボール等を視覚的に認識し競技を行わなくてはならない。したがって競技能力向上や傷害予防に関して、動体視力は重要な要因であると考え

る。
今回スポーツ活動が動体視力に影響を及ぼしているかを検討したので報告する。

【対 象】

対象はスポーツ習慣のある群15名、平均年齢は 19.1 ± 0.6 歳。スポーツ習慣のない群24名、平均年齢は 19.4 ± 1.4 歳である。スポーツ活動の頻度は週2回以上で、スポーツ内容はバスケットボール、野球、テニス、ダンス、バレーボールであった。

【評 価】

動体視力の評価は、Herdman³⁾や Hillman⁴⁾の方法を参考にした。視力測定用紙は microsoft power point にて数字が書かれた5種類を作成した。1枚の用紙につきランダムに5種類の数字を印刷し、各用紙の数字のフォントは12, 14, 16, 18, 20ポイントとした。次に用紙を被験者の眼から70cm前方に提示し、頸部を回旋させながら各用紙をランダムに2回ずつ、合計50個の数字を答えさせ正解率を求めた。頸部の回旋はメトロノームにて2Hz、回旋角度は左右 35° の合計 70° に設定し、座位にて検査を行った（図1）。また動体視力の評価を行う前に、静的な状態でフォントサイズ12ポイントが確実に見えることを確認した。統計は student's t-test を使用し、有意水準は5%未満とした。

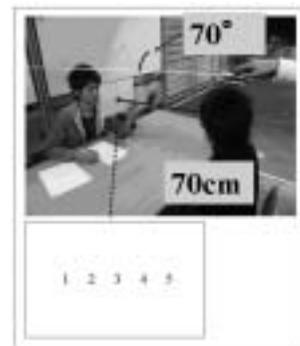


図1. 動体視力の評価

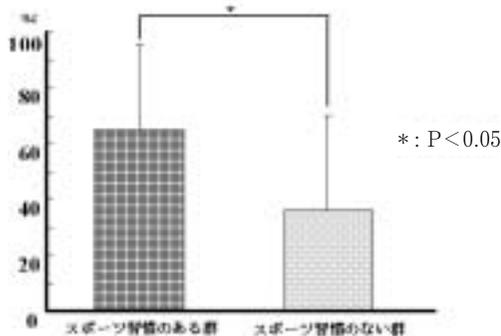


図 2. 動体視力の結果

【結 果】

結果はスポーツ習慣のある群は65.3±30.1%、スポーツ習慣のない群は36.2±34.4%であり、統計学的に有意差が認められた (P<0.05) (図 2)。

【考 察】

スポーツ習慣のある群は、ない群に比べ有意に動体視力がよかった。健常高齢者において、スポーツ習慣のある高齢者はスポーツ習慣のない高齢者に比べて VOR などの前庭機能が高いと報告されており⁵⁾、先行研究と同様の結果となった。Miles らによると、前庭機能はトレーニングによって向上すると言われ⁶⁾、スポーツ活動による頭部の動きが前庭機能の適応に関与したと考えられる。これらの前庭機能の適応による変化は、頭部などの動きによる retinal slip が引き金となり、中枢神経特に前庭神経核複合体や小脳のプルキンエ細胞での適応が起こったと考えられる⁷⁾⁸⁾。さらに前庭機能の適応以外にも予測機能である central preprogramming も働いていると推察される。Herdman らは前庭機能障害患者を対象に、頸部回旋を自動と他動にて動体視力を計測した結果、他動で行った時の方が有意に低下した。これは central preprogramming であると結論付けている⁹⁾。今回の対象者は、スポーツ活動により頭部の動きが強いられており、それらの動きが前庭機能の適応を引き起こし、さらに頭部が動いた際にその動きを予測し眼球を動かす事を学習し、動体視力を確保していると考えられる。

スポーツ活動中では、スポーツ習慣のある人は

頭部が動いている際も視力を確保し、相手やボールを認識して高い競技能力を発揮することが出来る。一方スポーツ習慣のない人は頭部が動いた時に十分な視力が確保されず、競技能力の低下を招きバランスを崩したり相手と接触するなど傷害につながる可能性がある。スポーツを行う際には、競技能力の向上や傷害を予防するために動体視力をトレーニングすることも大切ではないかと考える。

動体視力とスポーツ活動の関係は明らかになったが、動体視力と傷害の関係については検証されておらず今後の課題となる。

【まとめ】

今回はスポーツがどのように動体視力に影響をおよぼしているかを確認した。

結果スポーツ習慣のある群は、ない群に比べて有意に動体視力がよかった。

スポーツ習慣の無い人に対し、競技能力の向上や傷害の予防のために動体視力を向上させるようなトレーニングも必要であると考えられる。

【引用文献】

- 1) Demer JL, Hunruba V, et al: Dynamic visual acuity: A test for oscilopsia and vestibule-ocular reflex function. *Am J Otol*, 1994; 15: 340-347
- 2) Grossman GE, Leigh RJ, et al.: Frequency and velocity of rotational head perturbations during locomotion. *Exp Brain Res*, 1988; 70: 470- 476
- 3) Herdman SJ, Tusa RJ: Computerized dynamic visual acuity test in the assessment of vestibular deficits. *Am J Otol*, 1998; 19: 790-796
- 4) Hillman EJ, Bloomberg JJ, McDonald PV, Cohen HS, Alford BR: Dynamic visual acuity while walking in normals and labyrinthine-deficient patients. *J Vestib Res*, 1999 9: 49-57
- 5) Gauchard GC, Jeandel C, et al.: Physical

- and sporting activities improve vestibular afferent usage and balance in elderly human subjects. *Gerontol*, 2001; 47: 263-270
- 6) Miles FA, Eighmy BB: Long-term adaptive changes in primate vestibuloocular reflex. I. Behavioral observations. *J Neurophysiol*, 1980; 43: 1406-1425
- 7) Ito M: Neural design of the cerebellar motor control system. *Brain Res*40: 81-84. 1972
- 8) Miles FA, Lisberger SG, et al.: Plasticity in the vestibulo-ocular reflex: a new hypothesis. *Ann Rev Neurosci*, 1981; 4: 273-299
- 9) Herdman SJ, Schubert M, et al.: Role of central preprogramming in dynamic visual acuity with vestibular loss. *Arch Otol Head Neck Surg*, 2001; 127: 1205-1210