

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号：32620

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700658

研究課題名 (和文) スポーツビジョンにおける精密眼球運動の検討

研究課題名 (英文) Examination of relation between sports vision and eye movemnt

研究代表者

工藤 大介 (KUDO DAISUKE)

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号：50348950

研究成果の概要 (和文)：

我々は、従来から指摘されてはいたが、具体的に定量化されたことがなかった、検査・測定に伴う練習効果の定量的評価に成功した。また、この練習効果が測定、結果に及ぼす影響の定量的評価を試み、この解析法を示すことに成功した。

研究成果の概要 (英文)：

We succeeded in the quantitative evaluation of the practice effect during the inspection of DVA(dynamic visual acuity). Moreover, we succeeded in the attempt of the measurement of this practice effect, and showing this analytical method.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,000,000	120,000	1,120,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
総計	1,600,000	300,000	1,900,000

研究分野：医学・生理学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：スポーツビジョン、動体視力、眼優位性、眼球運動

1. 研究開始当初の背景

米国でスポーツビジョン研究が萌芽しておよそ1世紀、日本にその概念が紹介されて約40年が経過した。この分野の中心的研究者は、殆どが米国のオプトメトリストであり、その大半がビジョンコンサルタントとして開業している。このような背景から、現在までのこの分野における研究成果は、科学的根拠や客観性に乏しい、自覚的検査データの蓄積、評価のみに終始してきた。ゆえに、世間的な関心の高まりと相反し、未だスポーツビジョンは科学的学問分野として確立されていない。そして現在、その弊害として、根拠のないビジョントレーニング等の情報が氾濫し、一般の人々に混乱を招き、社会問題にもなっている。非日常の状況下である、スポーツ時の視機能を科学的に測定、解析することは、人類の視覚、視機能における全く新しい知見に繋がる可能性を孕む。スポーツビジョン研究の持つこのような素晴らしい可能性を発展させるためには、この分野を自覚的検査の集積である経験的学問という体系から、他覚的検査による客観性を持った科学の一分野として転換させる必要がある。

こういった観点から我々は、研究方針として①既存のスポーツビジョン測定の有用性の評価②測定に他覚的検査を導入し、解析結果に客観性と再現性を持たせること、の2点を掲げた。そして、その応用として、科学的根拠及び再現性を有するビジョントレーニングの確立、を一連の研究の最終目的とした。

まず、①として、百数十名からの被験者

の測定結果に多変量解析の概念を導入し、既存のスポーツビジョン検査が有用であること、特にDVA(Dynamic visual acuity;横方向の動体視力)の有用性が高いことを明らかにした。(第109回日本眼科学会総会発表;2005年3月)

次に、②として、近見反応測定装置を用い、近見反応の測定が、客観的な動体視力の指標として有用であることを明らかにし、この分野に初めて他覚的検査を導入することに成功した。(第110回日本眼科学会総会発表;2006年4月)

これら一連の研究により、DVAと実際の眼球運動を同時に測定することの重要性が示唆された。そこで、平成19~20年度科学技術研究費補助金による研究(若手研究B)として、DVAと精密眼球運動を同時計測できる装置を自作し、動体視力を定量的に解析することに成功した。(第112回日本眼科学会総会発表;2008年4月:視機能部門・座長賞受賞)

2. 研究の目的

上記のような現在までの我々のスポーツビジョン研究の成果を踏まえ、平成21~22年度科学技術研究費(若手B)による研究として、練習効果の定量化を試みた。測定・検査に伴う慣れや練習効果については、その重要性は指摘されているものの、現在まで定量化されたことはない。我々が開発した動体視力の新しい測定法を応用し、①動体視力測定時の練習効果の定量化②動体視力測定時の練習効果が結果に与える影響、の2点を研究目的とした。

3. 研究の方法

① 被験者の獲得、選定

被験者は健康で、屈折異常以外の眼疾患を持たないことを条件とする。実験、測定前には必ず眼科医が眼科的疾患の有無を確認する。年齢は18歳以上で、あらかじめ十分にインフォームド・コンセントを行い、同意文書で承諾を取れた者のみを対象にした。

② 測定・計測

動体視力の定量化は、精密眼球運動測定装置にDVA(横方向動体視力)測定装置を取り付けた自作の装置で行った。精密眼球運動測定装置にはEyeLink1000(SR research社・カナダ)を用い、DVA測定装置はHI-10(Kowa社・日本)を用いた。この2台の装置を接続し、一つの装置として扱う。被験者が顎台に顎をのせると、目前にある反射板に瞳孔が映り、これを額部に位置する赤外線カメラが捕捉し、眼球運動を計測できる。EyeLink1000のサンプリングレートは1000Hzであり、精密且つ正確に眼球運動を計測できる。測定を各被験者に対して9回ずつ行い、1回目と9回目の試行を同一

条件にして両者を比較した。各試行で、網膜像が静止した瞬間の視野中心からの誤差を他覚的な動体視力の評価指標として用いた。共分散分析を用いた解析で練習効果を検出した。

4. 研究成果

DVAと精密眼球運動を同時計測できる自作の装置で、上記方法を用い、12名からの被験者を測定、結果を解析した。解析にはMatlabを用いた自作の解析ソフトを用いた。測定結果に共分散分析(ANCOVA)を用いた解析で練習効果の定量化に成功、(第113回日本眼科学会総会発表;2009年4月)次に、より実際の測定結果にフィットする解析プログラムを自作し、高精度に練習効果を定量化する方法を開発、報告した。(第114回日本眼科学会総会発表;2010年4月)

さらに、この練習効果が実際の測定にどの程度影響するかを調べ、9回程度の測定では3回目くらいまでは練習効果の影響が見られるが、それ以降はあまり影響しないことを確認、発表予定である。(第115回日本眼科学会総会発表予定;2011年5月)

(1) 第114回日本眼科学会総会 2010/04/15
名古屋

(2) 第113回日本眼科学会総会 2009/04/16
東京

(3) 第112回日本眼科学会総会 2008/04/19
横浜

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 4 件)

(4) 第 63 回日本臨床眼科学会シンポジウム
2009/10/9 福岡

〔図書〕 (計 1 件)

(1) 「コンタクトレンズとスポーツ」眼科診療プラクティス 27 標準コンタクトレンズ診療 60-63 文光堂 2009

6. 研究組織

(1) 研究代表者

工藤 大介 (KUDO DAISUKE)
順天堂大学・医学部・助教
研究者番号 : 50348950