

プロサッカー選手のタレント識別指標の検討

Possible predictor of talent identification in professional soccer players.

広瀬統一、福林 徹

Norikazu HIROSE, and Toru FUKUBAYASHI

早稲田大学スポーツ科学学術院

Faculty of sports sciences, Waseda University

キーワード: サッカー、タレント識別、成長期、情報処理能力

Key words: soccer, talent identification, adolescent, information processing ability

Abstract

Recently, a lot of studies have investigated the talent identification in soccer players.

However, no clear results have been reported probably due to the lack of prospective research designs. The present study investigated the index of talent identification for adolescent soccer players in career development. Fifty-six male adolescent soccer players who belonged to the J-League academy participated in this study. They were divided into professional (n=7), collegiate (n=19), and regional (n=30) players based on their performance level at 18 years of 30 age. Height, weight, stepping speed, endurance, and choice reaction time (hand: HRT, foot: FRT and hand-foot-complex: CRT) were measured. The CRT was significantly faster in professional players (561.6 ± 59.7 msec, $p < 0.01$) and collegiate players (612.6 ± 59.7 msec, $p < 0.05$) compared with regional players (692.3 ± 120.0 msec). The mean values of body weight, height, and CRT tended to be higher for professional players than collegiate players, however they were not statistically significant. Our findings suggest that adolescent soccer players with faster CRT have possibility to advance their career in soccer. Evaluating this ability during mid-adolescence should therefore enable coaches to reduce the numbers of short-term dropout players.

スポーツ科学研究, 5, 1-9, 2008 年, 受付日: 2007 年 2 月 16 日, 受理日: 2008 年 1 月 7 日

連絡先: 広瀬統一 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学スポーツ科学部

E-mail: toitsu_hirose@waseda.jp

I. 緒言

近年日本においてサッカーの社会的認知度が高まり、それとともにプロサッカー選手になりたいという児童の数も増加の一途をたどっている。その

ような現状の中で、成長期サッカーの指導現場からも、プロサッカー選手を育成するためには早期からの一貫指導が重要であるとの声が多く聞かれる。

サッカーに限らず競技レベルの高い選手を育てるためには、タレント探索 (Detection)、タレント識別 (Identification)、セレクション (Selection)、育成 (Development) の 4 つの段階が必要である (Williams and Franks, 1998; Williams and Reilly, 2000)。この過程の中で、我々スポーツ科学に携わるものは、「プロサッカー選手のタレントとは何か (identification)」、また「どのようにタレントを育成するか (development)」という 2 つの課題を明らかにすることで、コーチや選手をサポートすることができると思われる。

このような観点から、これまでプロサッカー選手や競技レベルの高いサッカー選手の生理学的、形態学的特徴について多くの研究がなされており、競技レベルの高いサッカー選手は有酸素能力、疲労耐性、筋パワーやスピードに優れていることや (Reilly et al., 2000)、優れた有酸素能力が要求されることが示されている (Bunc and Psotta, 2001)。これらの研究は主に成人を対象としたものであるが、一貫指導のもとで選手を育成するためには、プロサッカー選手が小学生や中学生などの低年齢でどのような生理学的、形態学的特徴を有していたかを明らかにすることが必須であると考えられる。

このような問題を明らかにするためにはプロスペクティブな研究が必要であるが、今のところその例は非常に少ない。これまでに見られる研究も、15 歳から 17 歳の選手を対象として、有酸素能力、無酸素能力、握力を比較検討した例のみである (Jankovic et al., 1997)。しかしながら、これらの能力は成長期の後半に発達する能力であるため、さらに低年齢でのタレント識別指標としての有用性は低い。

比較的 low 年齢で発達する能力として、反応時間に代表される中枢神経系の能力が挙げられる。いくつかの先行研究により、反応時間は幼児期から成長期にかけて著しく発達し、その後成人値

に達することが明らかとなっている (Mullis et al., 1985; Johnson 1989)。また、11 歳から 13 歳のサッカー児童を対象とした研究において、選択反応時間や注意時間の遅速が、ボールのキックパフォーマンスに影響するなど (Zisi et al., 2003)、選択反応能力がサッカーパフォーマンスに少なからず関係していることから、成長期に反応能力を評価することは、その後のサッカーパフォーマンスを予測する上で有用な情報となる可能性がある。

一方単純な下肢の関節運動のスピードを評価するステップングも、浅見ら (1975) によって小学校 5 年生まで漸次増加するが、小学校 5 年生と 6 年生では有意な発達傾向が認められないことが報告されており、比較的 low 年齢で発達する能力であると考えられる。

本研究は成長期サッカー選手を対象として、成長期に必要なプロサッカー選手になるためのタレントについて選択的全身反応時間を用いた中枢情報処理能力、ステップングを用いたスピードや持久性、身長、体重といった体格がどのように関与しているかプロスペクティブに検討することを目的とした。また成長期サッカー選手が、サッカー選手としてのキャリアを進める上で、成長期前段階にどのようなトレーニングを行う必要があるかについても検討した。

II. 方法

1. 対象

本研究の対象は 2000-2001 シーズンに某 J リーグアカデミー U15 チームに所属していた 73 名の選手であった。73 名のうち傷害既往者 9 名と 6 名のゴールキーパーを除外した 56 名 (11.1 歳~14.9 歳: 13.1 ± 1.2 歳) の健康な成長期男子サッカー選手を対象として研究を進めた (11 歳: 15 名、12 歳: 13 名、13 歳: 11 名、14 歳: 17 名)。

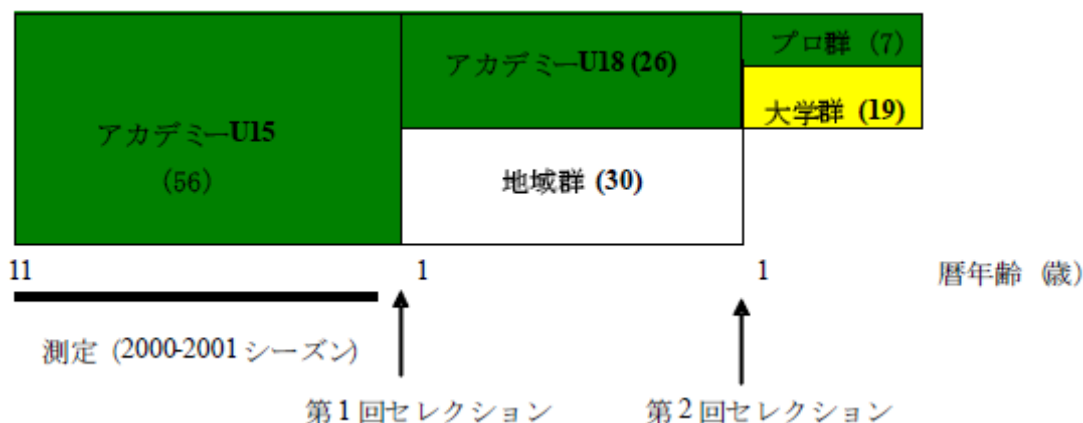


図 1: 研究デザイン

全ての測定は 2000-2001 シーズンに U15 チームに在籍した選手が対象

15 歳で第 1 回セレクションが行われ、26 名が U18 チームへ進み、そのうち 7 名が 3 年後にプロサッカー選手として契約した。

対象選手は 15 歳でのセレクションによってアカデミーU18 群 (n=26)と地域群 (n=30)に分けられ、アカデミーU18 群はさらに 18 歳でのパフォーマンスレベルによってプロ群 (n=7; J1=6, J2=1)と大学群 (n=19)に分類された。地域群の選手で 18 歳の時点でプロ契約した選手はいなかった (図 1)。全ての測定項目は上述したプロ、大学、地域の 3 群で比較検討した。

全ての選手は U15 チームで同じ環境、内容のトレーニングを行い、さらにプロおよび大学群は、その後の 3 年間も同じ環境と内容でトレーニングを行った。U15 チームでは 5 日/週の練習 (1~2 日の試合日を含む)を行った。U18 チームでは 6 日/週の練習 (1~2 日の試合を含む)を行い、一回の練習時間は U15 チームが 2.0 時間、U18 チームが 2.5~3.0 時間であった。

本研究は早稲田大学スポーツ科学学術院研究倫理規定に則って行われた。また参加者および保護者に対して研究の方法、目的についてインフォームドコンセントを行い、同意を得た上で行った。

2. 測定方法

1) 測定時期

全ての測定は 2000 年の 3 月から 4 月にかけて行われた。

2) 身長、体重

身長、体重を練習前に測定した。身長はスタヂオメーター (YL-65S, Yagami Co., 名古屋)を用いて 0.1cm 単位で測定した。体重は体脂肪測定器 (110 TBF-551, Tanita Co., 東京)を用いて 0.1kg 単位で測定を行った。

3) 選択反応時間およびステッピング

選択反応時間およびステッピングスピード (Stepping frequency: STF)、ステッピングの持久性 (Stepping endurance: STE) は Talent-Diagnose-System (TDS, Werthner Sports Consulting, KEG)を用いて測定を行った。

TDS は上・下肢用のステッピングおよびタッピングプレート、インターフェース、モニターを含むノート型パソコン (Power Book 2400, Macintosh 社製)によって構成されている。モニターは地上より 70cm の位置に設定した。

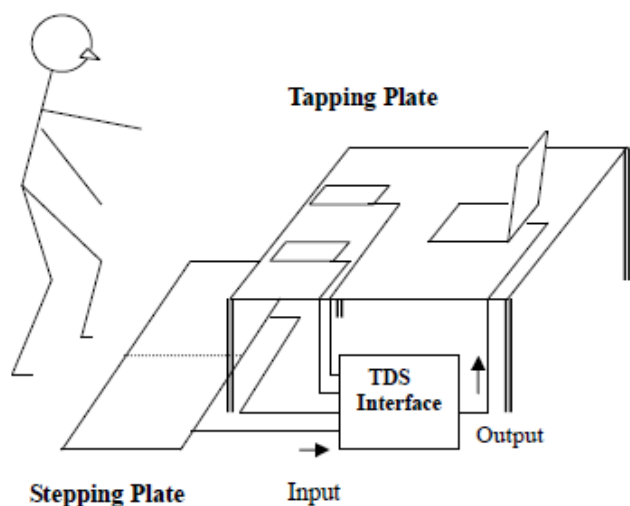


図 2-a: Talent-Diagnose-System 測定図

TDS インターフェース、視覚刺激提示モニターを含む PC、ステッピング・タッピングプレートによって構成されている。

図 2-a に示すように選手にはステッピング(タッピング)プレートの前で最も素早く反応できる姿勢を任意でとらせた。モニター上に両上・下肢を表す4つの四角が表示される(図 2-b)。

この四角の中にランダムにドットが出現するので、選手にこのドットに反応し、出来る限り素早くステッピングプレートを踏む、あるいはタッピングプレートを叩くよう指示した。1 試行につき 32 回の反応刺激が呈示される。このとき上肢および下肢が同時に出現したときの平均反応時間を Complex reaction time (CRT)、上肢のみ出現したときの反応時間を Hand reaction time (HRT)、下肢のみ出現したときの平均反応時間を Foot reaction time (FRT)として各々評価した。方法に慣れるために 1 試行(32 回)の練習を行った後に 2 試行し、平均値をデータとして採用した。

ステッピング測定は、選手に下肢用のステッピングプレート上で立位姿勢のまま準備をし、次に

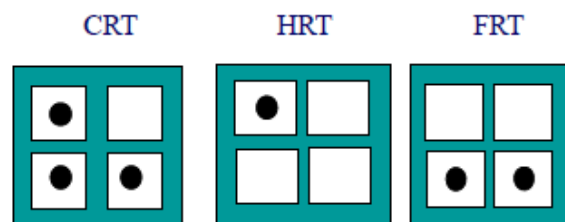


図 2-b: 選択反応時間の提示課題

ディスプレイ上に提示された左右上肢・下肢を示す 4 つの四角にドットが出現する。提示された刺激に従ってステッピング・タッピングプレートを叩く、あるいは踏む。

上肢のみ: HRT (Hand reaction time)

下肢のみ: FRT (Foot reaction time)

上・下 SPORT Discuss 肢同時: CRT (Complex reaction time)とする。

20 秒間最大努力でステッピングを行うように指示した。スタートから 6 秒までの単位秒当たり平均ステッピング回数を STF とし、7 秒から 20 秒までの単位秒当たり平均ステッピング回数を STF で除した値を STE とした。2 試行し、STF で好値を示したものをデータとして採用した。反応時間およびステッピング測定は、スパイク以外のシューズを履いて行った。TDS を用いたこれらの評価は先行研究(広瀬ら, 2001; Hirose et. al., 2004)と同様とした。

4) 統計分析

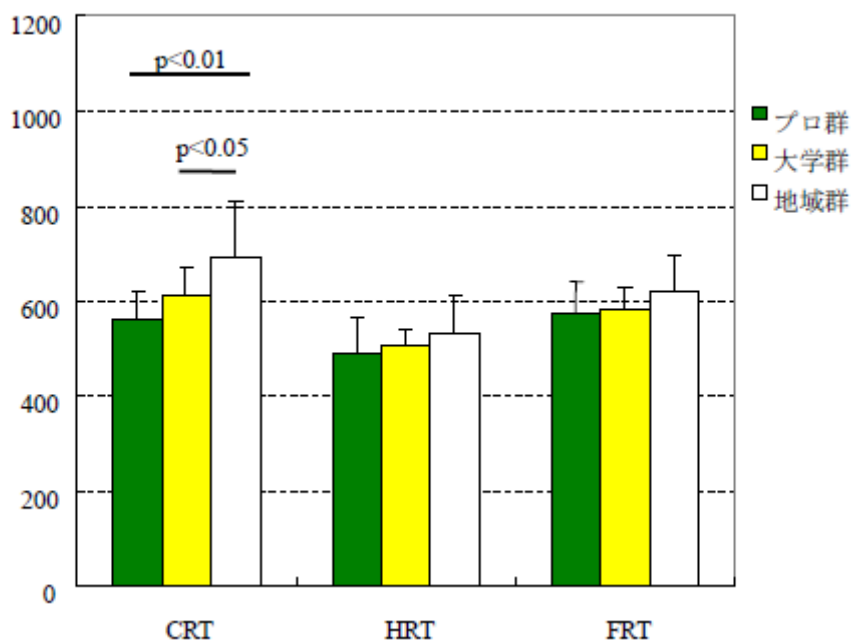
全ての値は平均±標準偏差で示した。平均値の群間差の有無は一元配置分散分析 (One-factorial ANOVA) を用いて評価した。ANOVA の結果をもとに群間差を Tukey's テストを用いて評価した。統計学的有意水準は 5%未満とした。

表 1: 測定結果(平均±標準偏差)および統計学的分析結果

測定項目		プロ群 (n=7)	大学群 (n=19)	地域群 (n=30)	ANOVA (F value)
年齢	year	13.3±1.2	13.1±1.2	13.2±1.2	0.066
身長	cm	164.2±7.0	160.1±10.0	156.7±9.5	0.653
体重	kg	55.4±9.3	49.9±9.5	50.2±9.2	0.986
CRT		561.6±59.7	612.6±59.7	692.3±120.0	7.104**
HRT	msec	488.1±76.8	504.9±35.0	533.7±78.9	1.879
FRT		572.9±65.3	581.4±47.1	620.5±75.7	2.778
STF	rep./sec	11.1±0.7	10.8±1.2	11.3±1.2	1.227
STE	%	82.5±5.0	84.1±4.3	82.1±5.7	0.877

**p<0.01

反応時間 (msec)



Ⅲ. 結果

全ての測定項目の平均値と標準偏差を表 1 に示す。体格面では、プロ群は他の群と比較して身長が高く、体重が重い傾向にあったが、統計

的に有意な差ではなかった。STF および STE においては群間で特徴的な差は認められなかった。

一方選択反応時間を比較すると、CRT にお

いて群間での差が有意に認められ ($F=7.104$, $p<0.01$)、プロ群 ($p<0.01$)と大学群 ($p<0.05$)は地域群よりも有意に優れた CRT を有する結果となった(図 3)。一方 HRT ($F=1.879$, $p=0.103$)と FRT ($F=2.778$, $p=0.071$)においても CRT と同様の傾向が認められたが、統計的に有意な差ではなかった。

IV. 考察

本研究ではプロサッカー選手のタレント識別指標を、選択反応時間を用いた中枢情報処理能力、ステップングを用いたスピードおよび持久性、身長と体重の体格面からプロスペクティブに検討した。その結果、プロサッカー選手および大学選手は中学生年代に地域選手よりも有意に優れた CRT を有しており、プロ選手の CRT は大学選手よりも速い傾向を示した。しかしながらその他の測定項目においては特徴的な群間差が認められなかった。STF は単純な下肢の関節運動スピードを示す。それに対し、CRT のような選択反応時間は視覚的刺激に対して運動を遂行するという認知や判断の要素を含む運動であり、中枢での情報処理能力を反映することが報告されている(Weiss, 1965)。従って本研究の結果は、成長期にプロサッカー選手としてのタレントを識別する上で、中枢での情報処理に要する時間の遅速が、単純な反復運動のスピードや、その持久性よりも重要であることを示唆するものと考えられる。

先行研究を見ると、Helsen and Starks (1999) はセミプロフェッショナル選手と大学生の刺激伝達能 (processing parameter) を、中心視野、周辺視野 90 度、180 度の 3 条件での単純反応時間 (青色の標的刺激に対するボタン押し課題。赤色の準備刺激の 1.1~1.8 秒後に標的刺激を提示する) および刺激に対して反応する際の最も早い眼球運動発現までの時間 (Visual Correction Time, VCT) を用いて評価し比較検討している。

また静止視力と動体視力を用いた視機能 (optometric parameter)、水平および垂直方向の視野 (perimetric parameter) をそれぞれ評価し、比較検討している。その結果、水平方向の視野以外の項目では両群間に有意な差は認められないことを報告している。

また Williams (2000) もタレント識別に関する総説においてこの報告を支持しており、サッカーのパフォーマンスレベルは、視覚的情報を処理する際の視機能や視野のようなハードウェアに依存しないことを提示している。

本研究において、パフォーマンスレベルに対して反応時間の遅速が少なからず影響を与えていることが示唆されたが、先行研究とは課題提示様式の違いが影響していると考えられる。本研究でもちいた選択反応課題は、より高いレベルでの注意が必要であり、オープンスキルが要求される球技の競技特性と密接に関係する (Fontani et al., 1999)。サッカー選手は周囲の味方や敵の動き、ボールの動きなど多くの外的環境変化に伴う視覚的情報の変化に対して素早く、正確に反応しなければならない。これらのことから、選択反応課題は単純反応課題よりも競技特性をより密接に反映しているものと考えられる。

Weiss (1965) によって、反応時間は外界からの情報を各種受容器によって捉えて処理するまでの時間と、筋の収縮が開始し運動が発現するまでの時間の 2 つの要素に大別されている。前者をプレモータータイム (PMT)、後者をモータータイム (MT) と定義しているが、その後の研究で反応時間の変化に対して MT よりむしろ PMT の変化が大きく影響するが報告されている (Montes-Mico et al. 2000)。Ando et al. (2001) の研究においてサッカー選手は視覚刺激に対する反応課題を提示した際に、非サッカー群よりも刺激提示から筋収縮が開始するまでの中枢情報処理能力を反映する PMT が有意に速い値を示す

ことが報告されている。従って、前述した Williams (2000) の報告で述べられているように視覚的情報処理における「ハードウェア」はパフォーマンスレベルの優劣に強く関係しないが、刺激の認知や弁別、運動様式決定といった中枢情報処理能力に代表される「ソフトウェア」は、サッカーのパフォーマンスを決定する大きな要因であると考えられる。

プロサッカー選手のタレント識別指標を明らかにするためには、プロスペクティブな研究手法が必須であると考えられる。しかしながら前述した反応時間に関する先行研究の結果はすべてレトロスペクティブな研究であるため、プロサッカー選手のタレントを明らかにするには至っていない。これまでプロスペクティブな手法を用いて、中枢情報処理能力という側面からプロサッカー選手のタレント識別を実験的に検討した研究は見当たらない。この点において本研究の結果は、この分野に新たな可能性を提案するという点で意義のあるものと考えられる。

本研究ではプロサッカー選手のタレント識別指標について検討したが、いくつかの限界と課題も残されている。第 1 になぜ中学生年代で優れた CRT を有する選手が、それぞれのキャリアを進め、プロ選手になりえたかという問題が明らかにされていない。56 名の選手は小学生から中学生になる段階で、優れた技術、体力を備え、将来性があると評価された選手である。その後 3 年間は同じトレーニング環境、内容であったにも拘らず 26 名の選手のみがアカデミーの U18 カテゴリーにキャリアを進めることができた。さらにアカデミー U18 チームに昇格した選手はその後の 3 年間を同様に過ごしたにも拘らず、7 名の選手のみがプロ契約をすることとなった。本研究の結果のみでは推測の域をでないが、優れた中枢情報処理能力を持ち、CRT に反映されるように全身を合目的的にコントロールすることができる選手が、その後の

トレーニングのトレーナビリティを効率的にしていた可能性が考えられる。

第 2 に、プロ群は大学群より素早い CRT を有する傾向にあるが、その差は統計的に有意なものではない。この結果は、選択反応時間の遅速のみで成長期に長期スパンでパフォーマンスの成否を予測することの難しさを示すものと考えられる。プロサッカー選手になるためには多くの体力要素が要求される。本研究においてプロ選手が他の群よりも体格的に優れる傾向にあることもそれを示唆している。従って中枢情報処理能力は、成長期サッカー選手が彼らのキャリアを進める上で基本的に要求される能力である。しかしながら彼らがプロサッカー選手になるためには、同時にその他の体力要素や形態的要素についても、成長期を通して発達させる必要がある。ただし、中枢情報処理能力は有酸素能力や筋力などの体力要素と異なり、成長期の前半に急激に発達する能力であり (Mullis et al., 1985; Johnson, 1989)、本研究の結果が示すように、少なくとも早い段階でのキャリアに影響する可能性が高い能力である。従って、成長期、特に中学生年代でのタレント識別指標として CRT も含めて多角的に評価することはタレント発掘の観点から有用である可能性が考えられる。今後のさらに詳細な研究が必要であろう。

本研究の結果から中学生年代を対象とした際に、選択反応時間の遅速は短期的なサッカー選手のキャリアに影響し、長期的にも優れた選択反応能力を持つ児童がプロ選手になる可能性が高い可能性が示唆された。従ってコーチは成長期を通して選手の単純なスピードや持久性のみではなく、中枢情報処理能力も高める必要があると考えられる。特に成長期前段階では中枢情報処理能力は急激に発達するため、この時期のトレーニングは、判断の要素を含まない単一的な反復練習だけではなく、判断の要素を多く含んだ練習

を積極的に取り入れる必要がある。

IV. 謝辞

本研究の一部は 2006 年度トップパフォーマンス研究所研究助成費によって行われた。

V. 文献

- Ando, S., Kida, N. and Oda, S. (2001) Central and peripheral visual reaction time of soccer players and nonathletes, *Perceptual and Motor Skills*, 92, 786-794
- 浅見高明, 渋川況二 (1975) 整力に関する研究(2)―その発達傾向について―, *体育科学*, 3, 188-199
- Bunc, V., Psotta, R. (2001) Physiological profile of very young soccer players, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 337-341
- Franks, A., Williams, A.M., Reilly, T., Nevill, A. (1999) Talent identification in elite youth soccer players: Physical and physiological characteristics, *Journal of Sports Sciences*, 17, 812
- Fontani, G., Maffei, D., Cameli, S., Polidori, F. (1999) Reactivity and event-related potentials during attentional tests in athletes, *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80, 308-317
- Helsen, W.F., Starks, J.L. (1999) A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport, *Applied Cognitive Psychology*, 13, 1-27
- 広瀬統一, 平野 篤, 福林 徹 (2001) 骨年齢と暦年齢でみた成長期サッカー選手の反応時間とステップング能力の横断的变化, *体力科学*, 51, 299-306
- Hirose, N., Hirano, A., Fukubayashi, T. (2004) Biological maturity and choice reaction time in Japanese adolescent soccer players, *Research in Sports Medicine*, 12, 45-58
- Jankovic. S., Matkovic, B.R., Matkovic, B. (1997) Functional abilities and process of selection in soccer, In *Communication to the 9th European Congress in Sports Medicine, Portugal*, pp23-26
- Johnson, R Jr. (1989) Developmental evidence for modality-dependent P300 generators: a normative study, *Psychophysiology*, 26, 651-667
- Montes-Mico R, Bueno I, Candel J, Pons AM. (2000) Eye-hand and eye-foot visual reaction times of young soccer players, *Optometry*, 71, 775-780
- Mullis, R.J., Holcomb, P.J., Diner, B.C., Dykman, R.A. (1985) The effects of aging on the P3 component of the visual event-related potential, *Electroencephalography & Clinical Neurophysiology*, 62, 141-149
- Weiss AD (1965) The locus of reaction time change with set motivation, and age, *Journal of Gerontology*, 20, 60-64
- Williams, A.M. (2000) Perceptual skill in soccer: implications for talent identification and development, *Journal of Sports Sciences*, 18, 737-750
- Williams, A.M., Franks, A. (1998) Talent identification in soccer, *Sports, exercise and Injury*, 4, 159-165
- Williams, A.M., Reilly, T. (2000) Talent identification and development in soccer, *Journal of Sports Sciences*, 18, 657-667
- Zisi, V., Derri, V., Hatzitaki, V. (2003) Role of perceptual and motor abilities in

instep-kicking performance of young soccer

players, *Perceptual Motor Skills*, 96, 625-636