

Title	室内サッカーにおけるプレーヤーの心理・生理学的負荷について
Sub Title	Zur psychophysiologischen Belastung von Spielern im Hallenfussball
Author	近藤, 明彦(Kondo, Akihiko)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1993
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.33, No.1 (1993. 12) ,p.21- 32
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00330001-0021

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

室内サッカーにおけるプレイヤーの 心理・生理学的負荷について

近 藤 明 彦*

サッカーにおける心理・生理学的負荷に関する研究は、現在までのところ屋外でのサッカーが分析されただけである。屋外サッカーにおけるサッカー・プレイヤーの心理・生理学的な研究に関する文献には、Winkler (1985), Hollmann と Hettinger (1980) および Van Gool らの研究がある。室内サッカーに関するこの種の研究は今までのところなされていない。

本研究は、室内サッカーにおけるプレイヤーの生理・心理学的な負荷に重点をおいて行われたものである。心理・生理学的負荷を把握するために心拍数の変動が用いられ、これと同時にプレイヤーの行動をビデオテープで撮影し、両者を統合することにより解析を行った。

2人のプレイヤーはドイツ地域リーグ・クラスでプレーするゴールキーパーとフォワードであり、トーナメント形式の大会における数試合が分析された。これら2人のプレイヤーの分析から次のような知見を得ることができた。

ゴールキーパーの心拍数は2つの試合と休息を含む約90分間にわたって測定・分析された。2回にわたる試合中の平均心拍数は約137拍/分、ゲーム間の休息中は約100拍/分の心拍数であった。数回にわたる守備動作を行った状況における心拍数は、はっきりとした動作が現れない状況よりもかなり高く、170拍/分にまで上るものであった。その時のゴールキーパーのプレーは大体において成功したものであった。また、ゴールキーパーの移動速度は、それぞれの守備動作においても大体において低い範囲にあった。

フォワードのプレイヤーは、リザーブ・プレイヤーとして一時ベンチで休んだ試合も含めて3回のプレーを行い、その時の平均心拍数は148拍/分でありゲーム間の休息時は106拍/分であった。実際のプレー中の心拍数は160拍/分から185拍/分の間を変化するものであった。高いスピードでの走行をとめない、多くの技術的・戦術的な動作をとまなう特別な状況におけるフォワードのプレイヤーの心拍数は多くの場合185拍/分の高さになるものであった。フォワードの

* 慶應義塾大学体育研究所助教授。

室内サッカーにおけるプレーヤーの心理・生理学的負荷について

移動速度は、ゲームの状況における要求に応じた変化を示した。

以上の結果から、室内サッカー中のフォワードのプレーヤーの負荷は平均して大変高く、ゴールキーパーは或る特徴的なプレーの場面において高いことが認められた。さらに、特別な状況における動作を行った際には、明らかにわずかな心拍数の回復しかもたらさないことが認められ、これらのことから室内サッカーにおいてプレーヤーは、かなり高い心理・生理学的負荷を得るものと考えられる。

Zur psychophysiologischen Belastung von Spielern im Hallenfussball

*Akihiko Kondo**

1. PROBLEMSTELLUNG
2. METHODIK
3. ERGEBNISSE
4. ZUSAMMENFASSUNG

1. PROBLEMSTELLUNG

Die psychophysiologische Belastung von Fussballspielern ist bisher nahezu ausschliesslich im Feldfussball analysiert worden. Zur Beschreibung der psychophysiologischen Belastung von Fussballspielern im Feldfussball liegen Untersuchungen von u. a. Winkler (1985), Hollmann & Hettinger (1980) und Van Gool et al. (1988) vor.

Winkler (1985) analysierte die Laufweglängen spezifischer Einzelspieler von zwei Mannschaften anhand von Videoaufzeichnungen. Der untersuchte Mittelfeldspieler legte in der 1. und 2. Halbzeit eine Strecke von 7179 bzw. 7036 m zurück, von denen jeweils ca. $\frac{2}{3}$ auf das Traben und $\frac{1}{5}$ auf den schnellen Lauf entfielen. Der Angriffsspieler lief in der 1. und 2. Halbzeit eine Laufstrecke von 5345 bzw. 4980m, wobei das Gehen und das Traben mit ca. $\frac{2}{5}$ die grössten Anteile aufwiesen. Ein weiterer Angriffsspieler zeigte mit 4153 bzw. 3953m in beiden Halbzeiten die vergleichsweise niedrigsten Laufstrecken.

Hollmann & Hettinger (1980) überprüften das Pulsfrequenzverhalten eines Mittelfeldspielers der Fussball-Bundesliga. Zu Beginn des Spiels wies der Spieler eine Pulsfrequenz von 154 Puls/min auf. Der obere erreichte Extremwert betrug

* Associate Professor of the Institute of Physical Education, Keio University.

Zur psychophysiologischen Belastung

während des gesamten Spiels 170 Puls/min, der untere Extremwert 128 Puls/min.

In der Halbzeitpause nahm die Pulsfrequenz auf 90 Puls/min ab. Auf einem hohen Pulsfrequenzniveau wirkten sich kurze Sprints und Zweikämpfe nur in geringen Zunahmen der Pulsfrequenz aus.

Van Gool et al. (1988) untersuchten die psychophysiologische Belastung von 7 Fußballspielern. Die durchschnittliche Laufstrecke der Spieler betrug 10225m. 42.9% dieser Laufstrecke wurden in einer niedrigen Intensität, 42.6% in einer mittleren Intensität und 7.5% in einer hohen Intensität zurückgelegt. Die 7 Spieler liefen in der 1. Halbzeit 444 m mehr als in der 2. Halbzeit. Die durchschnittliche Pulsfrequenz betrug in der 1. Halbzeit 169 Puls/min und in der 2. Halbzeit 165 Puls/min.

Es kann angenommen werden, dass sich im Hallenfußball aufgrund der kleineren Anzahl von Spielern und des kleineren Spielfeldes ähnlich hohe psychophysiologische Belastungen ergeben wie im Feldfußball. Daher soll in der vorliegenden explorativen Studie vor allem die psychophysiologische Belastung bei ausgewählten Spielern im Hallenfußball in Hinsicht auf die Pulsfrequenz, die Aktionen und den Zusammenhang zwischen Pulsfrequenz und Aktionen bei ausgewählten Spielern im Hallenfußball analysiert werden.

2. METHODIK

2.1 Untersuchungsverfahren

Die Beschreibung ausgewählter Aspekte der psychophysiologischen Belastung beinhaltet die Messung der Pulsfrequenzverläufe einiger spezifischer Spieler im Hallenfußball vor, während und nach Spielen. Sie umfasst weiterhin die Erfassung konditioneller und technischtaktischer Aktionen dieser Spieler und Spielerinnen. Ferner wird der Zusammenhang zwischen ihren konditionellen und technischtaktischen Aktivitäten und ihren Pulsfrequenzen in spezifischen Spielsituationen untersucht. Zur Messung der psychophysiologischen Belastung wurde der 'Sport-Tester' angewendet. Die Erfassung spezifischer konditioneller und technisch-

Zur psychophysiologischen Belastung

taktischer Aktionen erfolgte anhand der Videoaufzeichnungen.

2.2 Untersuchungspersonen

Die Analyse der psychophysiologischen Belastung wurde exemplarisch bei einem Torwart und einem Angriffsspieler im Hallenfussball vorgenommen. Bei dem Torwart und bei dem Angriffsspieler handelte es sich um Spieler einer ehemaligen Verbandsligamannschaft. Der Torwart war zum Zeitpunkt der Untersuchung 36 Jahre und der Angriffsspieler 27 Jahre alt.

2.3 Untersuchungsdurchführung

Die Untersuchungen wurden bei einem Hallenturnier mit insgesamt 8 Mannschaften im Dezember 1991 durchgeführt. Der Torwart wurde in insgesamt 2 Spielen und der Angriffsspieler in insgesamt 3 Spielen untersucht.

2.4 Untersuchungsauswertung

Die exemplarische Auswertung der psychophysiologischen Belastung erfolgte deskriptiv in Hinsicht auf die Aktionen, die Pulsfrequenzverläufe sowie den Zusammenhang zwischen Aktivitäten und Pulsfrequenzverläufen der beiden ausgewählten Spieler.

3. ERGEBNISSE

Die Darstellung der Ergebnisse kann auf die Beschreibung der psychophysiologischen Belastung des Torwarts und des Angriffsspielers bezogen werden.

3.1 Torwart

Der Pulsfrequenzverlauf des Torwarts konnte vom Beginn des Turniers bis nach der Beendigung des 2. Spiels über einen Zeitraum von insgesamt 90 min untersucht werden. Die durchschnittliche Pulsfrequenz während der beiden Spiele belief sich auf 137.6 Puls/min und während der Zeiträume vor, zwischen und nach den beiden Spielen auf 109.6 Puls/min.

Zur psychophysiologischen Belastung

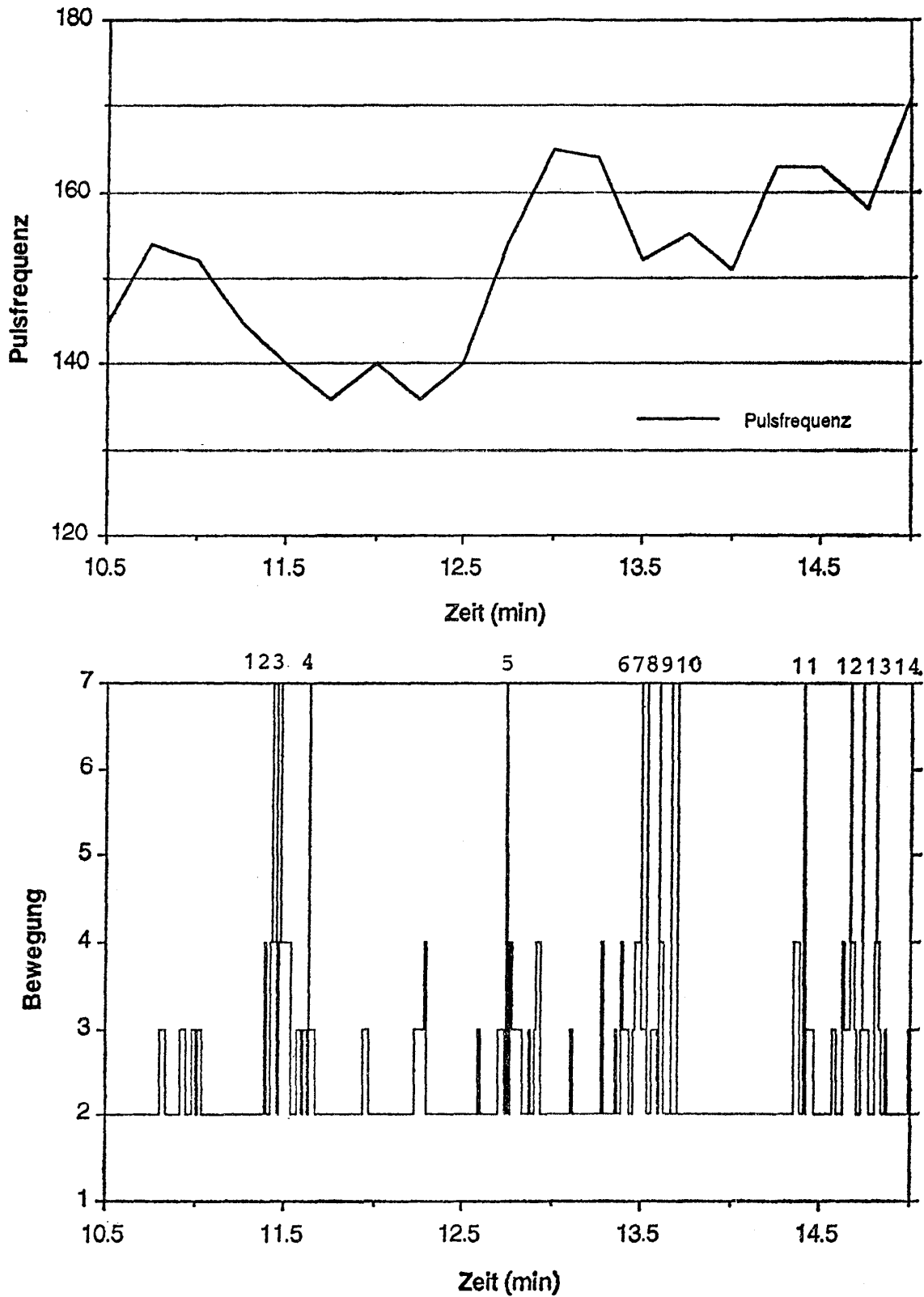


Abb. 1: Zusammenhang zwischen Aktionen und Pulsfrequenz des Torwarts in einer spezifischen Spielsituation

Zur psychophysiologischen Belastung

Die ballbezogenen Aktionen sind in der Tab. 1 und der Zusammenhang zwischen spezifischen läuferischen und ballbezogenen Aktionen und der Pulsfrequenz des Torwarts in einer konkreten Spielsituation in der Abb. 1 dargestellt. Bei dieser Spielsituation handelt es sich um die Spielzeit von der Spielminute 10.50 min bis 15.00 min des 2. Spiels der Vorrunde (Sieg mit 5:0 Toren).

Der Torwart stand zum Beginn der Spielszene in seinem Torraum (10.50 min), ging hiernach langsam je nach Richtung des Spiels nach rechts bzw. nach links und beobachtete das Spiel seiner Mitspieler und der Gegenspieler. Seine Pulsfrequenz variierte während dieser Spielminute zwischen 140 und 154 Puls/min. Nach dem Zeitpunkt 11.43 min konnte er einen gegnerischen Schuss erfolgreich fausten (1) und den abprallenden Ball fangen (2). Zur Einleitung eines schnellen Konterangriffs wollte er den Ball einem Mitspieler in den Laufweg werfen, jedoch konnte ein Gegenspieler diesen Wurfpass in das Tor aus ablenken (3). Nach dem Holen des Balles führte der Torwart zum Zeitpunkt 11.63 min einen erfolgreichen Fusspass auf einen Abwehrspieler aus (4). Während dieser Aktionen belief sich die Pulsfrequenz des Torwarts auf Werte um 140 Puls/min.

Zum Zeitpunkt 12.75 min konnte der Torwart einen Torschuss eines Gegners im Traben mit einer Parade erfolgreich ablenken (5), wobei seine Pulsfrequenz

Tab. 1: Ballbezogene Aktionen des Torwarts in der spezifischen Spielsituation

1. (11.43 min) erfolgreiches Fausten
2. (11.45 min) erfolgreiches Fangen
3. (11.48 min) erfolgloser Wurfpass
4. (11.63 min) erfolgreicher Fusspass
5. (12.75 min) erfolgreiches Ablenken des Balles
6. (13.50 min) erfolgloses Fangen
7. (13.53 min) erfolgreiches Fangen
8. (13.60 min) erfolgreicher Wurfpass
9. (13.66 min) erfolgreiches Fangen
10. (13.70 min) erfolgreicher Wurfpass
11. (14.41 min) erfolgreicher Fusspass
12. (14.66 min) erfolgloses Tackling
13. (14.73 min) Ballholen
14. (14.81 min) erfolgreicher Wurfpass

Zur psychophysiologischen Belastung

auf ca. 160 Puls/min anstieg. Die folgende Minute war vor allem durch Stellungsänderungen des Torwarts im Gehen und Traben gekennzeichnet. In dem Zeitraum von 13.50 bis 13.70 min führte der Torwart 5 spezifische Aktionen aus. Zunächst konnte er einen hart geschossenen Eckball mit einer seitwärts gerichteten Parade nicht fangen (6), war aber beim Fangen des abprallenden Balles erfolgreich (7). Hiernach warf er einem Mitspieler den Ball erfolgreich aus dem Stand zu (8), fing den zurückgespielten Ball erfolgreich auf (9) und warf den Ball erneut einem Mitspieler aus dem Stand zu (10). Seine Pulsfrequenz schwankte während dieser Aktionen um 150 Puls/min. In den folgenden 45 Sekunden beobachtete der Torwart bei einer Pulsfrequenz von ca. 150 Puls/min den Spielverlauf.

Im Zeitraum von 14.41 bis 14.81 min absolvierte der Torwart weitere 4 ballbezogene Aktionen. Sie schlossen einen erfolgreichen Fusspass aus dem Stand (11) und ein erfolgloses Tackling in schneller Seitwärtsbewegung (12) ein, wobei der Ball durch einen Gegenspieler ins Tor aus abgefälscht wurde. Sie umfassten ferner das Ballholen (13) und einen erfolgreichen Wurfpass im Gehen zu einem Abwehrspieler (14). Diese Aktionen waren mit einem weiteren leichten Pulsfrequenzanstieg auf 160 bis 170 Puls/min verbunden. Offensichtlich reichte die psychophysiologische Belastung des Torwarts in dieser spezifischen Spielsituation bis in den maximalen Bereich hinein.

3.2 Angriffsspieler

Die Pulsfrequenz des Angriffsspielers konnte vor, während und nach 3 Spielen über einen Zeitraum von insgesamt 170 min analysiert werden. Unterscheidet man die Zeiten nach Spiel- und Pausenzeiten, so ergaben sich beim Angriffsspieler während der 3 Spiele einschliesslich der Phasen als Auswechselspieler auf der Bank Pulsfrequenzen von 148 Puls/min und während der Pausenzeiten einschliesslich der Phasen des Aufwärmens und der Regeneration nach den Spielen Pulsfrequenzen von durchschnittlich 106 Puls/min. In den eigentlichen Einsatzzeiten variierte die Pulsfrequenz im mittleren maximalen Belastungsbereich zwischen 170 und 185 Puls/min.

Zur psychophysiologischen Belastung

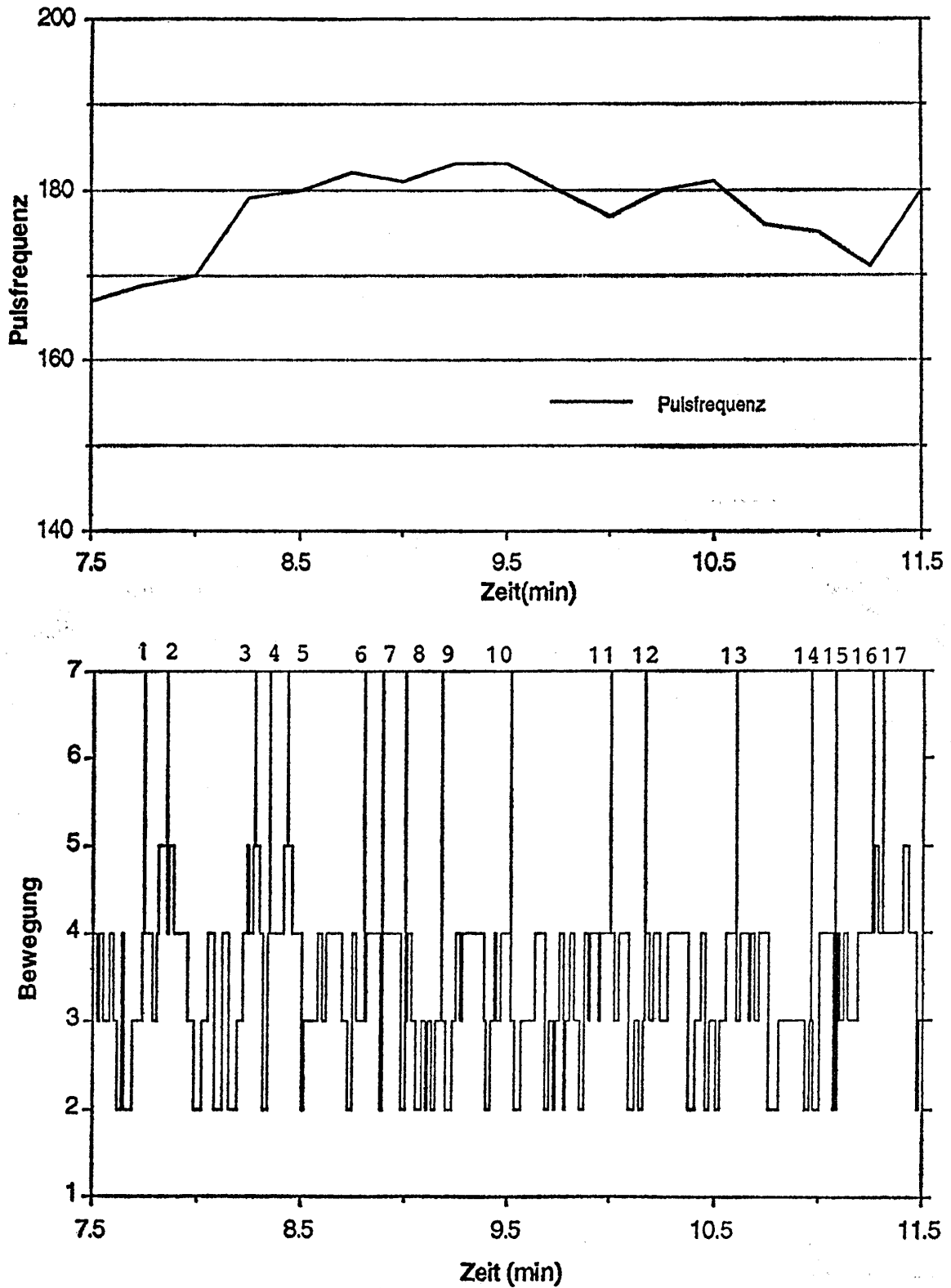


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Aktionen und Pulsfrequenz des Angriffsspielers in einer spezifischen Spielsituation

Zur psychophysiologischen Belastung

Der Zusammenhang zwischen den Aktionen und der Pulsfrequenz des Angriffsspielers in einer spezifischen Spielsituation ist in der Abb. 2 und die Aktionen sind in der Tab. 2 dargestellt. Aus der Tab. 2 und der Abb. 2 geht hervor, dass der Angriffsspieler in dem untersuchten Zeitraum von 7.50 min bis 11.50 min des 2. Spiels insgesamt 17 ballbezogene Aktionen durchführte.

Nach dem Beginn der Spielszene zum Zeitpunkt 7.50 min trabte, ging und stand der Angriffsspieler nach einem Torerfolg seiner Mannschaft bei einer Pulsfrequenz von ca. 170 Puls/min zurück hinter die Mittellinie. Nach dem Wiederanstoss durch den Gegner führte der Spieler im Traben einen erfolglosen Zweikampf (1) und ein erfolgloses Stören im Laufen durch (2). Hierauf folgten im Lauftempo ein erfolgloser Zweikampf (3), ein erfolgloses Stören (4) und ein weiteres erfolgloses Stören (5). Diese Aktionen gingen mit einer leichten Pulsfrequenzerhöhung von ca. 170 bis 180 Plus/min einher. Nach dem Zeitpunkt 8.81 min schlossen sich nach einem erfolgreichen Zweikampf (6) ein erfolgreicher Doppelpass (7) und ein erfolgreicher Zweikampf im Laufen (8) an. Hierauf folgte eine erfolgreicher Pass im Gehen (9) und ein erfolgreicher Einwurf (10). Während dieser ca. eine Minute dauernden ballbezogenen Aktionen blieb die Pulsfrequenz des Angriffsspielers nahezu konstant auf einem Niveau von 180 Puls/min.

Tab. 2: Aktionen des Angriffsspielers in der spezifischen Spielsituation

1. (7.75 min) erfolgloser Zweikampf
2. (7.85 min) erfolgloses Stören
3. (8.28 min) erfolgloser Zweikampf
4. (8.35 min) erfolgloses Stören
5. (8.43 min) erfolgloses Stören
6. (8.81 min) erfolgreicher Zweikampf
7. (8.90 min) erfolgreicher Zweikampf
8. (9.00 min) erfolgreicher Zweikampf
9. (9.18 min) erfolgreicher Pass
10. (9.51 min) erfolgreicher Einwurf
11. (10.00 min) erfolgreicher Doppelpass
12. (10.16 min) erfolgreicher Zweikampf
13. (10.60 min) erfolgloses Stören
14. (10.96 min) erfolgreicher Einwurf
15. (11.08 min) erfolgreicher Zweikampf
16. (11.25 min) erfolgreiches Stören, Dribbling
17. (11.30 min) erfolgloser Schuss (kein Tor)

Zur psychophysiologischen Belastung

Nach dem Zeitpunkt 10.00 min führte der Angriffsspieler im Lauftempo einen erfolgreichen Doppelpass (11), einen erfolgreichen Zweikampf (12) und ein erfolgloses Stören (13) aus. Hierbei betrug seine Pulsfrequenz ca. 180 Puls/min. Nach dem Zeitpunkt 10.60 min zeigte der Angriffsspieler einen erfolgreichen Einwurf (14), einen erfolglosen Zweikampf im Traben (15) sowie nach einem gegnerischen Abspielfehler ein erfolgreiches Stören mit freiem Dribbling im Traben in Richtung gegnerisches Tor (16) und anschliessendem erfolglosen Torschuss, da der Torwart mit Fussabwehr klären konnte (17). In dieser Spielminute reduzierte sich die Pulsfrequenz des Angriffsspielers leicht auf ca. 170 Puls/min und stieg hiernach wieder auf nahezu 180 Puls/min an. Somit war in der Spielsituation von 4 Minuten Dauer bei unterschiedlich intensiven Laufformen und verschiedenen technisch-taktischen Aktionen nur eine geringfügige Variation der Pulsfrequenz auf einem mittleren maximalen Niveau zu verzeichnen.

Aus diesen exemplarischen Studien eines Torwarts und eines Angriffsspielers im Hallenfussball ist ersichtlich, dass die Pulsfrequenzen des Torwarts während Phasen hoher Aktivität und des Angriffsspielers während der Einsatzzeiten ähnlich hohe Werte erreichen wie die der Feldspieler in den Studien von Hollmann & Hettinger (1985) und Van Gool et al. (1988).

4. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Explorationsstudie wurde die psychophysiologische Belastung von zwei ausgewählten Spielern im Hallenfussball untersucht. Bei den Spielern handelte es sich um einen Torwart und einen Angriffsspieler auf Verbandsliganiveau.

Die spezifischen Analysen dieser beiden Spieler liessen erkennen, dass die Pulsfrequenzen des Torwarts in aktionsreichen Szenen während der untersuchten Spiele in den maximalen Belastungsbereich hineinreichten und in den Pausen auf durchschnittlich ca. 100 Puls/min zurückgingen. Im Gegensatz hierzu beliefen sich die Pulsfrequenzen des Angriffsspielers während der Einsatzzeiten auf einem

Zur psychophysiologischen Belastung

erheblich höheren, zumeist im mittleren maximalen Belastungsbereich liegenden Niveau. In den Spielpausen nahmen sie auf ein vergleichbar niedriges Niveau ab. Situationsspezifische Aktionen waren offenbar nur mit geringen Pulsfrequenzerhöhungen assoziiert. Die Befunde bestätigen die hohe psychophysiologische Belastung im Hallenfussball.

5. LITERATUR

- Biener, K. & Lüthi, W. (1981). Sportmedizinisches Profil des Fußballspielers. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 6, 166-173; 7, 196-198.
- Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. Sports Medicine, 3, 50-60.
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (1980). Sportmedizin-Arbeits und Trainingsgrundlagen. Stuttgart: Schattauer.
- Ohashi, J., Togari, H., Isokawa, M. & Suzuki, S. (1988). Measuring movement speeds and distances covered during soccer match-play. In: Reilly, T., Lees, A., Davids, K. & Murphy, W. J. (Eds.): Science and Football. London: Spon, 329-333.
- Reilly, T. & Thomas, V. (1976). A motion analysis of workrate in different positional roles in professional football match-play. Journal of Human Movement Studies, 2, 87-97.
- Teipel, D. (1992). Beanspruchung von Spielern und Spielerinnen im Fussball. Köln: Psychologisches Institut der DSHS Köln (Unveröffentl. Forschungsbericht).
- Van Gool, D., Van Gerven, D. & Boutmans, J. (1988). The physiological load imposed on soccer players during real match-play. In: Reilly, T., Lees, A., Davids, K. & Murphy, W. J. (Eds.): Science and Football. London: Spon, 51-59.
- Winkler, W. (1985). Fussball analysiert: Hamburger SV gegen Inter Mailand. I., II., III. Spielanalyse im Fussball mit Hilfe von Videoaufzeichnungen. Fussballtraining, 9/10, 22-25; 11, 25-30; 12, 19-22.