

ANALISIS KARAKTERISTIK FISILOGI DAN STATISTIK PERTANDINGAN PEMAIN FUTSAL PUTRA SELAMA PERTANDINGAN

Sri Indah Ihsani¹, Tommy Apriantono¹, Samsul Bahri¹

¹ Institut Teknologi Bandung
email: sriindahihسانی@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis karakteristik fisiologi dan statistik pertandingan selama pertandingan futsal berlangsung pada 13 pemain putra semi-profesional futsal di Indonesia (23.23 ± 3.19 tahun, 169.85 ± 4.38 cm, 65.28 ± 5.84 kg, 55.63 ± 5.80 ml/kg/min) dengan rata-rata 3-5 tahun berpengalaman di dunia futsal. Pengukuran meliputi intensitas pertandingan, pengeluaran energi, jarak tempuh dan kecepatan menggunakan Polar RC3 GPS, kadar asam laktat yang menggunakan Accutrend Lactate Portable, dan statistik pertandingan menggunakan GoPro Hero3+. Hasil menunjukkan pertandingan futsal dalam penelitian ini ada dalam intensitas sedang (77% HRmax) dengan kecepatan 5.04 m/s, dan profil aktivitasnya didominasi *maximal-speed running* (40% dari pertandingan). Total rata-rata jarak yang ditempuh dalam pertandingan sekitar 2378 meter, pengeluaran energi 557 kkal dan kadar asam laktat 5.79 mmol/L. Sedangkan hasil statistik pertandingan didapat persentase passing sukses dan gagal sebesar 86% vs 14% serta shoot on dan shoot off sebesar 56% vs 44%. Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagai pemain futsal harus memiliki kemampuan fisiologi yang tinggi dan penempatan profil aktivitas selama pertandingan dapat mengindikasikan kemampuan fisik para pemain untuk optimasi formula program latihan secara spesifik.

Kata kunci: fisiologi, denyut jantung, jarak tempuh, statistik pertandingan

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the physiological and statistical characteristics of matches during futsal matches in 13 semi-professional futsal players in Indonesia (23.23 ± 3.19 years, 169.85 ± 4.38 cm, 65.28 ± 5.84 kg, 55.63 ± 5.80 ml / kg / min) with average 3-5 years experiences in futsal world. Measurements include match intensity, energy expenditure, mileage and speed using Polar RC3 GPS, lactic acid levels using Accutrend Lactate Portable, and match statistics using GoPro Hero3 +. The results show the futsal matches in this study are in moderate intensity (77% HRmax) at 5.04 m / s, and the activity profile is dominated by maximal-speed running (40% of the match). The average total distance covered in the match is 2378 meters, energy expenditure 557 kcal and lactic acid level 5.79 mmol / L. While the statistical results of the match obtained a successful passing percentage and failed by 86% vs 14% and shoot on and shoot off by 56% vs 44%. This study shows that as a futsal player must have a high physiological ability and placement of activity profiles during the game can indicate the physical ability of the players to optimize the formula of specific exercise programs.

Keyword: physiological, heart rate, distance covered, statistic matches

PENDAHULUAN

Futsal yang berkembang dari Brazil dan Uruguay pada tahun 1930. Inspirator futsal ini adalah Profesor Ceriani yang mengamati para pemuda dalam bermain sepakbola namun menggunakan peraturan permainan basket yang terdiri dari lima orang pemain (Berdejo-del-Fresno dkk, 2014; Cachion-Zagalaz dkk, 2012). Dan saat ini, futsal merupakan permainan yang berkembang dengan signifikan dan masif (Roxburgh, 2008) dan terus meningkat popularitasnya sejak diciptakannya FIFA Futsal World Cup pada

tahun 1989 (Beato dkk, 2016). Termasuk selama akhir dekade ini, futsal masuk ke negara Asian seperti Iran, Jepang dan Kuwait (Berdejo-del-Fresno dkk, 2014), begitupula masuk ke Indonesia dimulai tahun 1988.

Futsal merupakan olahraga dengan intensitas yang tinggi dan berselang karena denyut jantung yang dihasilkan dalam pertandingan futsal ini bernilai lebih tinggi jika dibandingkan dengan sepakbola, bola tangan atau bola basket. Futsal dimainkan oleh masing-masing lima pemain (5 vs 5) termasuk kiper dengan lapangan berukuran 40 x 20

meter. Waktu permainan yaitu 2 x 20 menit dengan waktu istirahat sekitar 10 menit sebagai pemisah babak satu dengan babak dua dan waktu diberhentikan saat bola keluar serta tidak ada batasan dalam pergantian pemain.

Bermain futsal membutuhkan kemampuan baik daya tahan aerobik yang bagus untuk pemulihan saat waktu istirahat maupun kemampuan berlari cepat yang berulang (*repeated sprint ability/RSA*) yang baik selama pertandingan (Castagna dkk, 2009). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan mengetahui intensitas denyut jantung, kadar asam laktat, pengeluaran energi, jarak tempuh, kecepatan dan analisis statistic selama pertandingan futsal pada para pemain futsal professional Indonesia. Melalui hasil penelitian ini diharapkan praktisi olahraga terutama pelatih kepala dan pelatih fisik dapat merancang program latihan yang sesuai dengan tuntutan pertandingan yang akan dihadapi dan mengetahui karakteristik para pemain futsal di Indonesia agar dapat meningkatkan prestasinya.

METODE

Subjek

Tiga belas pemain futsal semi-professional di Indonesia berusia 20-27 tahun, berpengalaman selama 3-5 tahun di dunia futsal. Pertandingan dalam penelitian disuasionakan seperti pertandingan nasional. Pemain dipersilakan membaca lembar persetujuan penelitian (*informed consent*) setelah mendapatkan penjelasan terkait penelitian. Subjek yang bersedia mengikuti penelitian kemudian menandatangani *informed consent*. Bagi subjek yang tidak bersedia setelah mendapatkan penjelasan berhak mengundurkan diri tanpa sanksi apapun. *Informed Consent* ini dikeluarkan

dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Data subjek ada dalam Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1 Antropometri Sampel Penelitian

Usia (tahun)	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	Persentase Lemak (%)	IMT	VO ₂ max (ml/kg/min)
23.23 ± 3.19	169.85 ± 4.38	65.28 ± 5.84	18.27 ± 4.17	23.09 ± 2.75	55.63 ± 5.80

Analisis pertandingan ini dibagi menjadi tiga analisis utama yakni analisis karakteristik fisiologi, analisis jarak tempuh dan kecepatan serta statistic pertandingan. Sedangkan, sebelum menganalisis para pemain selama pertandingan, dilakukan tes VO₂max dengan menggunakan Quark CPET COSMED dan mengambil data antropometri. Analisis karakteristik fisiologi diukur dari beberapa parameter seperti denyut jantung dan pengeluaran energi yang menggunakan Polar RC3 GPS yang direkam selama pertandingan, dan pengukuran kadar asam laktat menggunakan Accutrend Lactate Portable Analyzer yang dilakukan mengambil saat sebelum dan setelah babak 1 serta sebelum dan setelah babak 2. Analisis jarak tempuh dan kecepatan menggunakan data dari Polar RC3 GPS. Sedangkan statistic pertandingan menggunakan GoPro Hero 3+ dan handycam Panasonic 4K.

Denyut jantung dapat mengklasifikasikan intensitas pertandingan yang dibagi menjadi tiga zona menurut Woolford dan Angove (1991) dan rekomendasi dari ACSM (American Collage of Sport Medicine) yaitu intensitas ringan (<65% HRmax), intensitas sedang (65-85% HRmax), dan intensitas tinggi (>85% HRmax). Sedangkan dalam

menganalisis jarak tempuh dan kecepatan, menurut Barbero-Alvarez (2008) dapat menjadi informasi mengenai kategori profil aktivitas para pemain selama pertandingan yang dibagi menjadi enam kategori seperti pada table dibawah ini.

Tabel 2 Kategori Profil Aktivitas

Kategori	Kecepatan (m/s)	Kecepatan (km/h)
Standing	0 – 0.1	0 – 0.36
Walking	0.2 – 1	0.37 – 3.6
Jogging	1.1 – 3	3.7 – 10.8
Medium-intensity running	3.1 – 5	10.9 – 18
High-intensity running	5.1 – 7	18.1 – 25
Maximal speed running	>7.1	> 25.1

Analisis statistik tahap awal dengan mengetahui distribusi normal dengan non-parametrik Kolmogorov-Smirnov. Evaluasi sebuah analisis pertandingan atas menggunakan independen dan dependen *T-test* dengan SPSS 16 untuk Windows dan nilai signifikansi (*p-value*) dibawah 0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

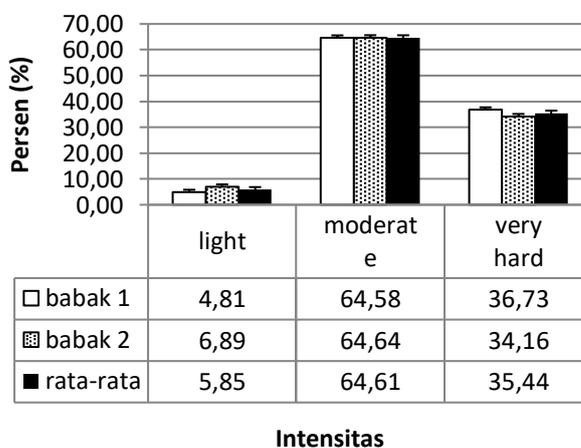
Tabel 3 di bawah ini menunjukkan hasil nilai denyut jantung pemain saat pertandingan futsal pada pemain putra antara babak 1 dan babak 2. Dan tidak ada yang menunjukkan perubahan signifikan antara babak 1 dengan babak 2 dan masing-masing babak terhadap nilai rata-rata pertandingan dari masing-masing variabel. Nilai denyut jantung rata-rata dan denyut jantung maksimal tidak mengalami perubahan dan cenderung konstan diangka 150 denyut per menit dan 177 denyut per menit. Persentase denyut jantung maksimal (%HRmax) bernilai 79,24 yang

menunjukkan intensitas sedang (65-85% HRmax).

Tabel 3 Nilai Denyut Jantung

Variabel	Babak 1	Babak 2	Rata-Rata
Denyut jantung rata-rata (denyut per menit)	157 ± 9.32	155 ± 9.77	156 ± 1.06
Denyut jantung maksimal (denyut per menit)	177 ± 13.17	177 ± 8.32	177 ± 0.35
Persentase terhadap denyut jantung maksimal (%HRmax)	79.62 ± 5.21	78.85 ± 5.39	79.24 ± 5.21

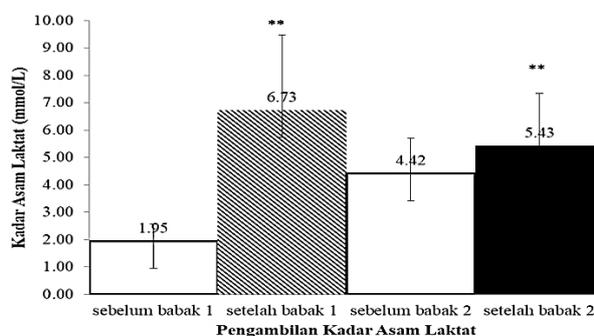
Grafik 1 Persentase Intensitas Pertandingan Putra



Grafik 1 merupakan persentase intensitas pertandingan futsal putra yang terdiri dari persentase babak 1, persentase babak 2 dan persentase rata-rata pertandingan futsal. Dari hasil tersebut terlihat bahwa persentase intensitas pertandingan futsal putra berada disekitar intensitas sedang/moderate, dengan nilai masing-masing untuk babak 1, babak 2 dan rata-rata sebesar 64.58%, 64.64% dan 64.61%. Persentase babak kedua ini lebih besar dibanding babak 1 serta lebih besar pula dengan rata-rata intensitas pertandingan (babak 1 < rata-rata < babak 2). Rata-rata denyut jantung yang berkisar pada intensitas sedang ini yakni 150 denyut per menit.

Nilai kadar asam laktat sebelum dan setelah babak 1 (1.95 ± 0.62 vs 6.73 ± 2.75 mmol/L) mengalami perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) dengan nilai selisih 4.79 mmol/L atau persentase kenaikan sebesar 71%. Keadaan sebelum babak 1 masih dalam ambang normal (1-2 mmol/L). Dan saat sebelum dan setelah babak 2 (4.42 ± 1.29 vs 5.43 ± 1.89 mmol/L) juga mengalami perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) dengan nilai selisih 1.00 mmol/L atau hanya 18%. Persentase kenaikan di babak 2 tidak sebesar babak 1 disebabkan kadar asam laktat sebelum babak kedua sudah tinggi dibanding babak 1. Grafik 2 menunjukkan perbedaan yang terjadi jika nilai kadar asam laktat sebelum babak 1 dibandingkan sebelum babak 2 (1.95 ± 0.62 vs 4.42 ± 1.29 mmol/L), ternyata terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0.001$).

Grafik 2. Nilai Rata-rata Kadar Asam Laktat Pemain Putra



** $p < 0.001$ signifikan

Pengeluaran energi masing-masing babak 1 dan babak 2 adalah 278.57 ± 64.20 kkal dan 278.86 ± 89.97 kkal dengan total 557.42 ± 0.20 kkal. Hasil ini secara statistic tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Tabel 2 Pengeluaran Energi Selama Pertandingan

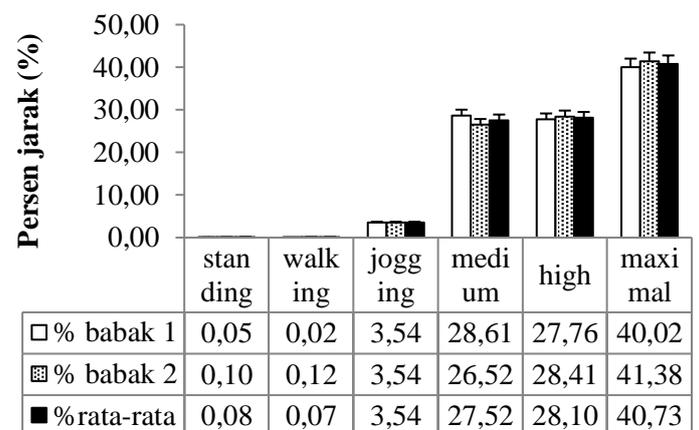
	Babak 1	Babak 2	Total
Putra	$278,57 \pm 64,20$	$278,86 \pm 89,97$	$557,42 \pm 0,20$

Tabel 4 menunjukkan jarak yang ditempuh pertandingan pada pemain putra dimana babak pertama lebih sedikit dibanding babak kedua (1139 vs 1239 m). atau total sebesar 2378 m. Kecepatan rata-rata dan kecepatan maksimal masing-masing pada babak 1 dan babak 2 dapat dikatakan konstan sekitar 5 m/s dan 19 m/s.

Tabel 4. Jarak dan Kecepatan Putra

Variabel	Babak 1	Babak 2	Total
Total Jarak tempuh (m)	1139.05 ± 176.69	1239.72 ± 161.6	2378.75 ± 71.18
Kecepatan rata-rata (m/s)	5.07 ± 0.42	5.02 ± 0.38	5.04 ± 0.04
Kecepatan maksimal (m/s)	19.58 ± 2.30	19.74 ± 2.56	19.66 ± 0.11

Grafik 3. Persentase Jarak Tempuh Putra



Dalam Grafik 3 persentase jarak didominasi *maximal-speed running* baik babak 1 maupun babak 2. Pada babak 1 terhadap babak 2 ada peningkatan dalam melakukan *standing* (0.05 vs 0.10 %), *walking* (0.02 vs 0.12%), *high-speed running* (27.76 vs 28.41%) dan *maximal-speed running* (40.02 vs 41.38%). Sedangkan *jogging* stabil di kedua babak tersebut. Dan hanya *medium-speed running* mengalami penurunan (28.61 vs 26.52%).

Berikut hasil statistic pertandingan futsal putra pada Tabel 5 menunjukkan bahwa passing selama pertandingan sebanyak 380 kali yang terdiri dari passing sukses 330 atau 86.8% dan passing gagal sebanyak 50 atau 13.2%. Jadi, satu pemain melakukan passing dalam pertandingan futsal sebanyak 29 kali yang terdiri dari 25 kali passing sukses dan 3 – 4 kali passing gagal. Sedangkan jumlah rata-rata shoot dalam pertandingan sebesar 52 atau satu pemain melakukan tembakan sebanyak 4 kali, yang masing-masing terdiri dari shoot on sebesar 56.2% atau 2-3 kali dan shoot off sebesar 43.8% atau 1 – 2 kali.

Tabel 5. Statistik Pertandingan Putra

<i>Passes</i>			<i>Shoot</i>		
<i>Successful</i>	<i>Failed</i>	<i>Total</i>	<i>On Target</i>	<i>Off Target</i>	<i>Total</i>
330 ±	50 ±	380	29,5 ±	23 ±	52,5
49,49	0,00		7,07	2,82	

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya biasanya pertandingan futsal berada di intensitas tinggi (Makaje dkk,2012; Barbero dkk,2008). Seperti Barbero-Alvarez dkk (2008) 83% dalam pertandingan menghasilkan denyut jantung diatas 85% dari denyut jantung maksimal (>85% HRmax). Rodrigeus dkk. (2011) mengukur pemain Brazil rata-rata intensitasnya 86.4% HRmax. Denyut jantung dan intensitas permainan futsal dapat dikatakan lebih tinggi dibandingkan permainan lainnya seperti bola tangan, bola basket dan sepakbola (Alexander & Boreskie, 1989; McInnes dkk,1995; Reily dkk, 1996). Tingginya denyut jantung dalam futsal dikarenakan tingginya beban kerja metabolisme anaerobic lebih besar dibandingkan kebutuhan pada olahraga cabang lain. Dan hal ini dapat disebabkan jarak yang terbatas dengan transisi kecepatan dari

bertahan ke menyerang dan sebaliknya, yang berdampak pada tingginya intensitas (Burn dkk, 2003). Selanjutnya, karena substitusi pemain yang tidak dibatasi membantu menjaga intensitas tinggi pada permainan futsal (Medina dkk, 2001). Namun, dalam penelitian ini menghasilkan intensitas sedang (77% dari HRmax) sama halnya dengan intensitas pada sepakbola yang ditemukan dalam penelitian (Rodrigues dkk,2007; Fontes dkk, 2007; Enseler dkk, 2005) bahwa menunjukkan intensitas paling dominan dengan perolehan 75% dari HRmax. Pada babak kedua terdapat penurunan intensitas tinggi dan peningkatan intensitas rendah pada babak kedua, hal ini dapat terjadi karena para pemain sudah menemukan taktik dan pengalaman sebagai pemain dimana harus menyimpan energinya sampai permainan berakhir (Dogramaci dkk, 2011), dan terjadi pada penelitian Barbero-Alvarez (2008) dan De Oliveira Bueno dkk (2014).

Hasil intensitas pertandingan secara keseluruhan menggambarkan bahwa futsal membutuhkan kardiovaskular yang baik menunjukkan peran penting dalam metabolisme anaerobic karena para pemain futsal berada diatas ambang batas laktat (Hermans V dkk, 2011). Kadar asam laktat yang dihasilkan rata-rata 5.79 mmol/L, nilai ini sedikit lebih tinggi dari penelitian sebelumnya bahwa permainan futsal pada pemain profesional berada pada rentang 5.0-5.5 (Castagna dkk, 2009; Makaje dkk, 2012). Dan nilai kadar asam laktat ni yang membedakan bahwa fungsi anaerobik pemain futsal lebih tinggi dengan pemain sepakbola (Junior dkk, 2006). Pengeluaran energi dalam penelitian ini sama nilainya

dengan penelitian Makaje dkk (2012) yang berkisar 500 kkal.

Total jarak tempuh sebesar 2378 meter, hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa pemain futsal di Indonesia hanya menempuh jarak setengahnya dari penelitian sebelumnya, Barbero-Alvarez dkk, (2008) sekitar 4300 meter yang hampir sama dengan cabang olahraga bola basket (McInnes dkk, 1995) dan bola tangan (Pers dkk, 2002). Harus ditekankan bahwa total perpindahan/jarak yang ditempuh oleh pemain dipengaruhi oleh banyak parameter yang berbeda seperti posisi, taktik pribadi, dan beberapa hal lain yang mempengaruhi jumlah ruang yang ditempuh oleh pemain. Dari profil aktivitas total jarak tempuh yang paling tinggi adalah saat *maximal speed running* (40.7% = 968.94 m). Berbeda halnya dengan penelitian Barbaro-Alvarez (2008) yang mendapatkan hasil didominasi oleh jogging sebesar 39.9% (1762 meter) dan maximal-speed running hanya 8.9% (348 meter). Sedangkan, Caetano dkk (2015) dalam Liga Futsal Brazil rata-rata maximal-speed running selama permainan adalah 26% dan ada peningkatan di babak 1 ke babak 2 namun tidak signifikan.

Statistik pertandingan membantu para pemain dan pelatih dalam melatih kemampuan bermainnya dan didapatkan dalam penelitian ini bahwa antara passing sukses dengan passing gagal perbandingannya 87% vs 13%, atau dalam satu pertandingan pemain hanya melakukan total 25 passing sukses dan 4 kali passing gagal. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan Sean N. Dogmaraci dkk (2015) yang membandingkan jumlah passing (sukses vs gagal) pemain futsal semi-profesional dari tiga negara yakni Australia (212 vs 30) atau (88% vs 12%), Brazil (428 vs 32) atau (93% vs 7%) dan Spanyol (347 vs 39)

atau (90% vs 10%). Dan untuk data shoot ini (56 vs 44%) juga tidak jauh berbeda dengan penelitian Sean N. Dogmaraci (2015) dimana didapat jumlah dan persentase (shoot on/shoot off) dari tiga negara seperti diatas yakni Australia (25 vs 29) atau (47% vs 53%), Brazil (29 vs 32) atau (48% vs 52%), dan Spanyol (22 vs 26) atau (46% vs 64%). Kemampuan motoric dan teknis merupakan modal dasar dalam pertandingan, menurut Rampinini (2009) bahwa pemain dan tim futsal yang berkinerja rendah tampaknya membutuhkan pelatihan keterampilan motoric dan teknis untuk meningkatkan keterampilan bermain bola dan kinerja tim selama pertandingan futsal. Hal ini penting karena futsal memiliki karakteristik transisi yang sangat cepat dan intensitas yang tinggi.

KESIMPULAN

Futsal merupakan olahraga *intermittent* berintensitas tinggi yang membutuhkan kemampuan $VO_2\max$ yang tinggi pula. Pemain futsal putra memiliki kemampuan $VO_2\max$ superior yang menghasilkan pertandingan berintensitas sedang walau profil aktivitas di *maximal-speed running* dan kadar asam laktat serta pengeluaran energi yang sama dengan penelitian sebelumnya. Hasil statistik pertandingan futsal putra menghasilkan jumlah *passing* sebanyak 380 kali dengan persentase *successful* : *failed passes* yaitu 86 % : 14% dan jumlah *shooting* sebanyak 52 kali dengan *shoot on target* : *shoot off target* yaitu 56% : 44%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M., & Boreskie, S. (1989). An Analysis of fitness and time-motion characteristics of handball. *The American Journal of Sport Medicine*, 17 (1), 76-82.
- Barbero-Alvarez, J., Soto, V., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match Analysis and Heart Rate of Futsal Players during Competition. *Journal of Sport Sciences*, 63-73.
- Beato, M., Coratella, G., & Schena, F. (2016). Brief review of the state of art in futsal. *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 56(4), 56 (4), 428-432.
- Berdejo-del-Fresno, D., & Laupheimer, M. (2014). Recovery and Regeneration Behaviours in Elite English Futsal Players. *American Journal of Sport Science and Medicine*, 77-82.
- Burns, T. (2003). *Holistic futsal: a total mind-body-spirit approach*. New York: NY : Lulu Press.
- Cachon-Zagalaz, J., Rodrigo-Conde Slazar, M., Campoy-Aranda, T., Linares-Girela, D., & Zagalaz-Sanchez, M. (2012). Futbol sala y educacion : Aprendizaje de un deporte colectivo para los escolares. *Journal of Sport and Health Research*, 4(3), 145-254.
- Caetano, F., de Oliveira Bueno, M., Marche, A., Nakamura, F., Cunha, S., & Moura, F. (2015). Characterization of the sprint and repeated-sprint sequences performed by professional futsal players, according to playing position, during official matches. *Journal of Applied Biomechanics*, 31 (6), 423-429.
- Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J., & Alvarez, J. (2009). Match demands of professional futsal: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 490-494.
- Charlot, K., Zongo, P., Leicht, A., Hue, O., & Galy, O. (2016). Intensity, recovery kinetics and well-being indices are not during an official FIFA futsal tournament in Oceanian players. *Journal of Sport Sciences*, 34(4), 379-388.
- De Oliveira Bueno, M., Caetano, F., Pereira, T., De Souza, N., Moreira, G., Nakamura, F., et al. (2014). Analysis of the distance covered by Brazilian professional futsal players during official matches. *Sport Biomechanics*, 13(3), 230-240.
- Dogramaci, S., Watsford, M., & Murphy, A. (2015). Activity Profile Differences Between Sub-Elite Futsal Teams. *International Journal of Exercise Science*, 8(2), 112-123.
- Dogramaci, S., Waysford, M., & Murphy, A. (2011). Time-motion analysis of international and national level futsal. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 646-651.
- Enseler, N. (2005). Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. *Journal of*

- Strength and Conditioning Research*, 19, 799-804.
- Fontes, M., Mortimer, L., Condessa, L., Garcia, A., Szmuchrowski, L., & Silami-Garcia, E. (2007). Intensity of four types of elite soccer training sessions. *Journal of Sport Sciences and Medicine*, 33; 1925-1931.
- Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibanez, J., Granados, C., Navarro, I., Bonnabou, H., et al. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106 (4), 483-491.
- Hermans, V., & Engler, R. (2011). Futsal : Technic- Taktik- Training. *Meyer & Meyer Sport*, 11.
- Junior, L., Pinto, E., Souza, F., Magini, M., & Martins, R. (2006). Estudo comparativo do consumo de oxigenio e limiar anaerobio em um teste de esforco progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12 (6), 323-326.
- Makaje, N., Ruangthai, R., Arkarapanthu, A., & Yoopat, P. (2012). Physiological demands and activity profile during futsal match play according to competitive level. *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 52 (4), 366-374.
- McInnes, S., Carlson, J., Jones, C., & McKenna, M. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sport Sciences*, 13(5), 387-397.
- Medina, J., Lorente, V., Marqueta, P., & Viron, P. (2001). Importancia del VO2max. y de la capacidad de recuperacion en los deportes de prestacion mixta. Caso practico: futbol-sala. *Archivos de Medicina del Deporte*, 86, 577-583.
- Pers, J., Bon, M., Kovacic, S., Sibila, M., & Dezman, B. (2002). Observation and analysis of large-scale human motion. *Human Movement Science*, 21(2), 295-311.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F., Castagna, C., Coutts, A., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *Journal Science Medicine Sport*, 227-233.
- Reilly, T. (1996). *Science and soccer*. London: E & FN Spon.
- Rodrigues, V., Mortimer, L., Condessa, L., Coelho, D., Soares, D., & Silami-Garcia, F. (2007). Exercise intensity in training sessions and official games in soccer. *Journal of Sport Sciences and Medicine*, 6, S57-57.