



Pengaruh Motor Cognitive Coordination Training Terhadap Motor Coordination dan Working Memory Pada Atlet Junior

Muchamad Rizki Sentani[✉], Tatang Muhtar dan Agus Mahendra
Pendidikan Olahraga, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.

Abstract

Kata Kunci:

Interval training, latihan, otot, pemulihan,

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari program permainan *motor cognitive coordination training* terhadap *motor coordination* dan *working memory*. Metode penelitian eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design* digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program latihan *motor cognitive coordination training* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *motor coordination* dan *working memory* pada atlet *junior*. Selanjutnya pelatih menggunakan program latihan *motor cognitive coordination training* untuk meningkatkan performa *motor skill* dan *cognitive skill* pada atlet *junior*.

Abstract

The purpose of this study is to find out whether there is an influence from the motor cognitive coordination training program on coordination motors and working memory. The experimental research method with the design of the pretest-posttest control group design was used in this study. The results showed that the coordination training cognitive motor training program had a significant effect on coordination motors and working memory in junior athletes. Furthermore the trainers used the cognitive training coordination training program to improve the performance of motor skills and cognitive skills in junior athletes.

© 2019 Universitas Pendidikan Indonesia

[✉] Alamat korespondensi:
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung, Jawa Barat
E-mail: santoso5396@gmail.com

PENDAHULUAN

Olahraga permainan adalah olahraga dengan karakteristik *open skill* dominan, yang di mana atlet harus memprediksi kemana arah bola akan jatuh, dengan begitu atlet harus bias mengambil keputusan dengan cepat kemana dia akan bergerak (Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Attarbashi Moghadam, 2013). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi performa atlet pada saat pertandingan, beberapa penelitian mengatakan bahwa atlet dalam cabang olahraga dengan karakteristik *open skill* dominan, dituntut harus memiliki *cognitive skill* yang baik (Taylor, Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2012).

Cognitive skill atau bisa juga disebut fungsi kognitif memiliki peranan penting dalam pengambilan keputusan, yang dimana atlet pada cabang olahraga permainan harus memiliki kemampuan pengambilan keputusan yang (Baker, Côté, & Abernethy, 2013). Contohnya dalam cabang olahraga bola basket pemain harus fokus pada tugasnya yaitu bersiap menembak bola, sementara pemain lawan bersiap memblokir dan mengganggu konsentrasinya. Selanjutnya, mereka harus mampu dengan cepat dan efisien memilih situasi dan tindakan yang tepat di bawah tekanan pemain lawan (Oberer, Gashaj, & Roebbers, 2017). Kemampuan pengambilan keputusan salah satunya dipengaruhi oleh kapasitas *working memory* yang dimiliki oleh setiap individu (Bisagno & Morra, 2018).

Kapasitas *working memory* adalah instrument paling tepat untuk dijadikan sebagai prediksi kemampuan pengambilan keputusan pada olahraga yang memiliki pola permainan yang kompleks (Furley & Memmert, 2016). Selain itu atlet pada cabang olahraga permainan juga membutuhkan kemampuan yang lain seperti kelincahan, antisipasi, konsentrasi dan koordinasi yang bagus. Contohnya dalam permainan bolavoli juga dapat dianggap sebagai olahraga dengan keterampilan yang sangat kompleks dan membutuhkan koordinasi motorik yang baik (Johan A. Pion, Job Fransen, Dieter N. Deprez, Veerle I. Segers, Roel Vaeyens, 2015).

Atlet olahraga permainan membutuhkan kemampuan koordinasi yang baik, agar dapat lebih mudah melakukan gerakan yang kompleks (Çetin, Beyleroğlu, Ye, & Suna, 2018). Di dalam olahraga permainan pada saat

pertandingan, atlet harus didukung oleh mekanisme motorik yang baik, agar menghasilkan gerakan yang sempurna dan memiliki kemampuan yang baik untuk berkontak langsung dengan objek yang bergerak yaitu bola (Efthimios, 2006). Argumen ini didukung lebih lanjut oleh fakta bahwa, pada cabang olahraga permainan tidak hanya menggabungkan teknik yang kompleks, tapi juga mengharuskan menggabungkan control tubuh dan pengambilan keputusan yang baik agar bias bermain dengan efektif (Baker & Côté, 2003).

Melihat pentingnya peranan *cognitive skill* dan koordinasi pada cabang olahraga permainan, maka perlu adanya sebuah metode pelatihan yang mampu meningkatkan keduanya. Diantaranya *Motor Cognitive coordination training* yaitu sebuah metode latihan yang dikembangkan oleh horst lutz di Jerman (Johann, Stenger, Kersten, & Karbach, 2016). *Life Kinetik* adalah metode latihan psikologis modern yang sangat berkembang di Eropa Barat seperti (Jerman, Belanda, Prancis dan Spanyol). Di negara tersebut latihan ini dilakukan secara rutin oleh para atlet baik tingkat lokal maupun profesional. Sedangkan di Indonesia metode latihan life kinetik ini tergolong baru dan belum banyak diterapkan pada proses pelatihan cabang olahraga. Padahal *Life Kinetik* ini memiliki manfaat yang sangat luar biasa untuk meningkatkan performa atlet, khususnya pada cabang olahraga permainan (Wolfratshausenstra, Telefon, & Lutz, 2011).

Latihan *Life Kinetik* merupakan latihan otak melalui aktivitas fisik yang bisa menstimulasi sistem saraf (Lutz, 2017). Program latihan ini mengembangkan sebuah latihan multimodel yang mengkombinasikan koordinasi, kognitif, dan tugas - tugas visual dalam sebuah latihan fisik untuk melatih fungsi kognisi. Hasil latihan *Life Kinetik* dipandang penting untuk meningkatkan kemampuan koordinasi dan fungsi kognisi (Lauenroth, Ioannidis, & Teichmann, 2016). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kemampuan fungsi kognitif memiliki hubungan yang signifikan dalam perkembangan motorik pada anak-anak dan remaja. Dalam sebuah penelitian, anak-anak dengan tingkat fungsi kognitif yang tinggi ditemukan lebih mampu melakukan tugas motorik yang kompleks, dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki status fungsi kognitif yang lebih rendah (Edwards, 2010). Maka dari itu perkembangan

fungsi kognitif pada atlet sangat memerlukan perhatian khusus, agar dimasa yang akan datang performa yang dia miliki sesuai dengan apa yang diharapkan.

Salah satu periode terpenting memulai pengembangan keterampilan yang spesifik pada cabang olahraga adalah pada usia 12 – 16 tahun pada laki – laki dan 11 – 15 tahun untuk perempuan (Balyi & Hamilton, 2004). Selama masa ini, atlet secara bertahap sudah siap untuk memperoleh keterampilan cabang olahraga secara keseluruhan baik teknik maupun taktik. Pada fase ini kemampuan koordinasi dan kapasitas *working memory* sangat berperan penting pada saat pelatihan (Mark Williams, 2002). Semua keterampilan teknik dan pemahaman terkait taktik harus dikembangkan lebih lanjut agar ketika fase selanjutnya sudah memiliki kesiapan dari segi teknik maupun kemampuan pengambilan keputusan pada saat pertandingan (Helsen & Starkes, 1999).

Dengan demikian bahwa *motor coordination* dan *working memory* sangat dibutuhkan oleh atlet pada cabang olahraga permainan, maka dari itu peneliti ingin meneliti pengaruh dari *motor cognitive coordination training* pada *motor coordination* dan *working memory* pada atlet *junior* di sekolah bola voli Generasi Indonesia Terpadu “GIT” karena menurut (Johann et al., 2016) bahwa *motor cognitive coordination training* bias meningkatkan kemampuan koordinasi dan fungsi kognitif secara signifikan.

METODE

Partisipan dan Prosedur Penelitian

Teknik sampling *nonprobability* yang peneliti gunakan menggunakan pendekatan *purposive* sampling yaitu teknik penentuan sampel untuk tujuan tertentu saja. Maka sampel yang dipilih adalah atlet bola voli *junior* dengan kriteria sampel atlet *learning to train stage* yaitu atlet dengan usia 12 – 16 dikarenakan untuk memudahkan peneliti melakukan penelitian. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet sekolah bola voli Generasi Indonesia Terpadu “GIT”. Pemilihan sample disini juga dilandasi oleh salah satu periode terpenting memulai pengembangan keterampilan yang spesifik pada cabang olahraga adalah pada usia 12 – 16 tahun pada laki – laki dan 11 – 15 tahun untuk perempuan (Balyi & Hamilton, 2004).

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan 1 (satu) kelompok eksperimen dan aktivitas

pada 1 (satu) kelompok kontrol. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest – Posttest control group design* (Fraenkel & Wallen, 2012):

Gambar 1 *Pretest – Posttest Control Group Design Design* (Fraenkel & Wallen, 2012:269)

<i>MCCT (A)</i>	<i>MOTOR COORDINATION (B1)</i>	<i>WORKING MEMORY (B2)</i>
<i>TREATMENT (A1)</i>	A1B1	A1B2
<i>CONTROL (A2)</i>	A2B1	A2B2

Pada penelitian ini, kelompok eksperimen menerima program latihan *motor cognitive coordination training*, kelompok kontrol diberikan aktivitas program latihan *ABC running*. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan *pretest motor coordination* dan *working memory*. Penelitian ini dilaksanakan selama 12 *treatment* yang dilaksanakan 3 kali seminggu, jadi penelitian dilakukan kurang lebih selama 4 minggu. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian pengaruh *motor cognitive coordination training* terhadap *motor coordination* dan *working memory* pada atlet *junior*.

Instrumen Penelitian

Untuk instrument pengukuran *motor coordination* menurut (Söğüt, 2016) menggunakan “*Körper Test Koordination*” KTK *consists of four test items* yaitu: (1) Berjalan mundur tiga kali di sepanjang masing-masing dari tiga balok keseimbangan dengan lebar penurunan: 6,0, 4,5 dan 3,0 cm; Peserta diminta untuk berjalan mundur pada tiga balok *balance beam* (jumlah langkah maksimum untuk setiap balok adalah 8). Skor maksimum untuk tes ini adalah 72 jadi setiap langkah itu scorenya 3.1 (2) Bergerak ke samping pada kotak kayu selama 20 detik; peserta memindahkan tubuh mereka ke samping dari satu papan ke papan lainnya dalam 20 detik.

Skor untuk tes ini adalah jumlah dari dua kali percobaan. (3) Melompat ke samping dengan dua kaki di atas balok kayu selama 15 detik; Skornya adalah jumlah dari dua percobaan. (4) Minggir dengan satu kaki di atas

tumpukan bantal yang semakin tinggi dengan langkah berturut-turut sebesar 5 cm per bantal. (tinggi mulai dari 0 hingga 60 cm). Skor maksimumnya adalah 78 jadi setiap balok yang diletakan skornya 6.5. Skor hasil tes yang sudah baku dari masing-masing subtes dikonversi menjadi nilai berdasarkan usia dan gender yang sering disebut MQ (motor quotients) yang menjadi dasar KTK. Dari hasil empat test itu digunakan sebagai nilai untuk koordinasi motorik anak-anak. Menurut klasifikasi penulis sebelumnya, nilai MQ normal biasanya antara 100 dan 139 dan yang berhubungan dengan koordinasi biasanya akan terus berkembang. Untuk mengukur kapasitas *working memory* peneliti menggunakan *Foward* dan *Backward digit span test* menurut (Kane et al., 2004) dimana sample harus menulis ulang angka yang telah disebutkan dari depan ke belakang (*fowards digit visual*) dan sebaliknya dari belakang ke depan (*backwards digit visual*). Untuk melakukan tes ini diperlukan sebuah laptop atau komputer yang memiliki aplikasi *digit span test 2.1.4*.

Peneliti akan menyiapkan aplikasi dengan tes yang pertama yaitu *foward digit span test*, kemudian atlet melakukan tes mulai dari satu digit atau angka dalam bentuk visual dari ang pertama muncul sampai yang terakhir muncul, kemudian digit akan terus bertambah deret nya, setiap atlet diberikan kesempatan dua kali melakukan kesalahan, apabila telah melakukan kesalahan dua kali secara berturut turut maka test dia anggap selesai score akhir dilihat seberapa banyak atlet bisa mengingat deret angka yang muncul. Setelah itu atlet melakukan tes *digit span tes backward* hampir sama perodesurnya hanya saja atlet harus mengurutkan deret angka dari yang terakhir muncul ke yang pertama muncul.

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data penelitian yang sudah terkumpul adalah teknik uji *paired sample t test* dengan $p\text{-value} \leq 0,05$. Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh *motor cognitive coordination training* terhadap motor koordination dan *working memory* pada atlet bola voli junior klub generasi indonesia terpadu "GIT". Data dalam penelitian ini berdistribusi normal dan memiliki variansi data yang homogen, yang sebelumnya sudah diolah menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada $p\text{-value} \leq 0,05$ untuk uji normalitas dan *levine test* untuk uji homogenitas data.

Pengolahan data dalam penelitian ini dibantu dengan software SPSS *v.23 for windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada *pretest* kelompok eksperimen diperoleh nilai rata-rata ($\pi = 157,33$) untuk *score motor coordination* dengan simpangan baku ($\sigma = 16,57$) dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* dengan nilai rata-rata ($\pi = 190,00$) dengan nilai simpangan baku ($\sigma = 7,76$). Pada *pretest* kelompok control diperoleh nilai rata-rata ($\pi = 179,86$) untuk *score motor coordination* dengan simpangan baku ($\sigma = 10,21$) dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* dengan nilai rata-rata ($\pi = 181,64$) dengan nilai simpangan baku ($\sigma = 10,84$). Pada *pretest* kelompok eksperimen diperoleh nilai rata-rata ($\pi = 71,73$) untuk nilai kapasitas *working memory* dengan simpangan baku ($\sigma = 6,35$) dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* dengan nilai rata-rata ($\pi = 86,40$) dengan nilai simpangan baku ($\sigma = 5,90$). Pada *pretest* kelompok control diperoleh nilai rata-rata ($\pi = 76,93$) untuk *score motor coordination* dengan simpangan baku ($\sigma = 9,96$) dan mengalami peningkatan pada saat *posttest* dengan nilai rata-rata ($\pi = 78,00$) dengan nilai simpangan baku ($\sigma = 9,35$).

Uji *paired sampel t test* dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan antara kelompok yang diberikan program *motor cognitive coordination training* dan yang tidak diberikan program *motor cognitive coordination training* ketentuan sebagai berikut: H_0 diterima jika nilai (Sig.) $> 0,05$ artinya terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *motor coordination* atlet junior, dan H_0 ditolak jika nilai (Sig.) $< 0,05$ artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *motor coordination* atlet junior. H_0 diterima jika nilai (Sig.) $> 0,05$ artinya terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *working memory* atlet junior, dan H_0 ditolak jika nilai (Sig.) $< 0,05$ artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *working memory* atlet junior.

Tabel 1. Ujibeda rata - rata nilai *Motor Coordination* pada kelompok eksperimen

(paired sample t-test)

KELOMPOK		Nilai <i>Coordination</i>	
		T	Sig.
Eksperimen	PRETMC	-7.10	0,000
	POSTMC		

Berdasarkan tabel 4.6 nilai sig. *Motor coordination* adalah $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *motor coordination*.

Tabel 2. Uji beda rata - rata nilai *Working Memory* pada kelompok eksperimen

(paired sample t-test)

KELOMPOK		Nilai <i>Working memory</i>	
		T	Sig.
Eksperimen	PRETMC	-10.971	0,000
	POSTMC		

Berdasarkan tabel 4.7 nilai sig. Nilai *Working Memory* adalah $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh yang signifikan program *motor cognitive coordination training* terhadap *Working Memory*.

3.2 PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa program *latihan motor cognitive coordination training*, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan koordinasi dan kapasitas *working memory* pada atlet bola voli junior. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi bagi para pelatih, bahwa pada cabang olahraga permainan salah satunya cabang olahraga bola voli memerlukan program

khusus untuk meningkatkan kemampuan koordinasi dan kapasitas *working memory* atletnya. Sudah banyak penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koordinasi dan kapasitas *working memory* memiliki peranan penting dalam mempengaruhi performa atlet pada saat pertandingan.

Kemampuan koordinasi seseorang bukan hanya memiliki dampak pada performanya pada saat dia bergerak saja, akan tetapi kemampuan koordinasi bisa dijadikan penilaian untuk melihat kondisi kesehatan mental dan fungsi kognisinya (Hondt et al., 2013). Koordinasi memiliki peranan penting dalam proses perkembangan anak terutama untuk menunjang aktivitas fisik yang dilakukan sehari - hari, dimana anak yang memiliki kemampuan koordinasi yang baik mampu melakukan keterampilan gerak yang lebih baik, dibandingkan dengan anak yang memiliki keterampilan koordinasi kurang baik (Bardid, Rudd, Lenoir, Polman, & Anderson, 2015). Kemudian kemampuan koordinasi juga mempengaruhi terhadap pola hidup anak - anak, yang dimana anak yang memiliki kemampuan koordinasi yang kurang baik cenderung memiliki masalah terhadap berat badan (Maia & Stasinopoulos, 2015). Di dalam olahraga prestasi kemampuan koordinasi sangatlah diperlukan oleh seorang atlet, agar bisa mengontrol bagian tubuh atau multilimb dengan baik, yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengikuti tugas gerak yang telah ditentukan dengan menggunakan kedua tangan atau kaki (Rikberg & Raudsepp, 2011).

Program latihan *motor cognitive coordination training* memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kapasitas *working memory* pada atlet bola voli junior. Sudah banyak penelitian terkait pemberian program latihan kognitif terhadap perkembangan kapasitas *working memory*. Sebuah penelitian menunjukkan pemberian latihan dengan menambahkan tantangan kognitif memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan pengambilan keputusan pada atlet sepak bola junior (Winkler, 2017). Pelatihan yang ditambah dengan tugas kognitif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan fungsi kognisi anak (Lauenroth et al., 2016). Selain itu dengan pelatihan yang menggabungkan tugas gerak dan tugas kognitif dapat meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan secara signifikan dalam mengimplementasikan taktik pada saat pertandingan (Vaeyens, Lenoir,

Williams, Philippaerts, & Lenoir, 2013). Kemudian dalam sebuah penelitian menunjukan peningkatan yang signifikan pada kapasitas *working memory* atlet, setelah diberikan program latihan yang dengan tugas kognitif pada atlet sepak bola (Alesi, Bianco, Luppina, & Palma, 2016).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa program latihan yang ditambahkan dengan tugas – tugas kognitif mampu meningkatkan kapasitas *working memory*, yang dimana kapasitas *working memory* memiliki peranan yang sangat penting dalam kemampuan pengambilan keputusan. Maka dari itu program ini perlu dikembangkan lebih lanjut, agar bisa bermanfaat bagi perkembangan atlet terutama pada cabang olahraga permainan, yang dimana dituntut memiliki kemampuan kognitif yang baik.

KESIMPULAN

Kemampuan *motor coordination* dan *working memory* adalah kemampuan yang penting dimiliki oleh seorang atlet pada cabang olahraga permainan, termasuk pada cabang olahraga bola voli. Dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat seberapa besar pengaruh dari program latihan *Motor Cognitive Coordination Training* terhadap peningkatan *Motor Coordination* dan *Working Memory* pada atlet bola voli *junior*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pemberian program latihan *Motor Cognitive Coordination Training* terhadap perkembangan *Motor Coordination*, dan terdapat pengaruh yang signifikan pemberian program latihan *Motor Cognitive Coordination Training* terhadap *Working Memory* pada atlet bola voli *junior*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alesi, M., Bianco, A., Luppina, G., & Palma, A. (2016). Improving Children's Coordinative Skills and Executive Functions: The Effects of a Football Exercise Program. <https://doi.org/10.1177/0031512515627527>
- Baker, J., & Côté, J. (2003). Sport-Specific Practice and the Development of Expert Decision-Making in Team Ball Sports, 12–25. <https://doi.org/10.1080/10413200390180035>
- Baker, J., Côté, J., & Abernethy, B. (2013). Learning from the Experts: Practice Activities of Expert Decision Makers in Sport, (May), 37–41.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in Childhood and Adolescence. *Windows of Opportunity. Optimal Trainability. Training*, 1–6. Retrieved from <http://www.athleticsireland.ie/content/wp-content/uploads/2007/03/bayliLTAD2004.pdf> http://pellatrackclub.org/files/www.athleticsireland.ie_content_wp-content/uploads_2007_03_bayliLTAD2004.pdf
- Bardid, F., Rudd, J. R., Lenoir, M., Polman, R., & Anderson, D. I. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from, 6(July), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00964>
- Bisagno, E., & Morra, S. (2018). How do we learn to “kill” in volleyball?: The role of working memory capacity and expertise in volleyball motor learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 128–145. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.10.008>
- Çetin, O., Beyleroğlu, M., Ye, B., & Suna, G. (2018). The effect of the exercises brain on boxers' eye-hand coordination, dynamic balance and visual attention performance., 112–119. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0301>
- Edwards, W. H. (2010). *Motor Learning and Control From Theory to Practice*.
- Efthimios, M. M. (2006). Ability Profile Of The Elite Volleyball Player. *Development*, (28351), 757–770.
- Furley, P. A., & Memmert, D. (2016). Working Memory Capacity as Controlled Attention in Tactical Decision Making. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(3), 322–344. <https://doi.org/10.1123/jsep.34.3.322>
- Helsen, W. F., & Starkes, J. L. (1999). A Multidimensional Approach to Skilled Perception and Performance in Sport, 13(November 1997), 1–27.
- Hondt, E. D., Deforche, B., Gentier, I., Bourdeaudhuij, I. De, Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2013). Longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers, (February 2012), 61–67.

- <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.55>
Johan A. Pion, Job Fransen, Dieter N. Deprez, Veerle I. Segers, Roel Vaeyens, R. M. P. (2015). Stature And Jumping Height Are Required In Female Volleyball, But Motor Coordination Is A Key Factor For Future Elite Success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1480–1485. Retrieved from johan.pion@ugent.be
- Johann, V. E., Stenger, K., Kersten, S., & Karbach, J. (2016). Effects of motor-cognitive coordination training and cardiovascular training on motor coordination and cognitive functions. *Psychology of Sport and Exercise*, 24, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.01.008>
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The Generality of Working Memory Capacity: A Latent-Variable Approach to Verbal and Visuospatial Memory Span and Reasoning, *133*(2), 189–217. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.2.189>
- Lauenroth, A., Ioannidis, A. E., & Teichmann, B. (2016). Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 21–23. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0315-1>
- Lutz, H. (2017). *Life Kinetik*. Auckland, Beirut, Dubai, Högendorf, Hongkong, Indianapolis, Kairo, Kapstadt, Manila, Maidenhead, Neu-Delhi, Singapur, Sydney, Teheran, Wien Member: Meyer & Meyer.
- Maia, A., & Stasinopoulos, M. D. (2015). Gross Motor Coordination and Weight Status of Portuguese Children Aged 6 – 14 Years, *00*(September 2014). <https://doi.org/10.1002/ajhb.22715>
- Mark Williams. (2002). Perceptual and cognitive expertise in sport, *15*(8).
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Attarbashi Moghadam, B. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 431–436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.738712>
- Oberer, N., Gashaj, V., & Roebbers, C. M. (2017). Human Movement Science Motor skills in kindergarten: Internal structure , cognitive correlates and relationships to background variables. *Human Movement Science*, 52, 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.02.002>
- Rikberg, A., & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional Performance Characteristics in Talented Male Youth Volleyball Players, 537–548.
- Sögüt, M. (2016). Gross motor coordination in junior tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 34(22), 2149–2152. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1211311>
- Taylor, P., Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Moghadam, B. A. (2012). Science Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport*, (November 2012), 37–41. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.738712>
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2013). Mechanisms Underpinning Successful Decision Making in Skilled Youth Soccer Players: An Analysis of Visual Search Behaviors, (July 2013), 37–41. <https://doi.org/10.3200/JMBR.39.5.395-408>
- Winkler, W. (2017). Motor skills and cognitive training for junior soccer players, *8668*(July).
- Wolfratshausenstra, S. I., Telefon, E., & Lutz, H. (2011). Science and life kinetik, *0049*(0), 1–8.