



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master 2 Professionnel STAPS

Spécialité Sciences et Techniques du Coaching Sportif

Parcours Préparation Physique et Réathlétisation

PREPARATION PERCEPTIVE VISUELLE ET AMELIORATION DE LA VITESSE EN HANDBALL

Présenté par

Manuel DESSALCES

Sous la direction de :

Ludovic MARIN (Maître de Conférences Habilité à Diriger des Recherches : MCF-HDR)

Année universitaire 2014-2015

Table des matières

| Reı | mercie | ments | 4 |
|------|----------|---|------|
| Intı | oduct | on | 5 |
| 1 | . Re | vue de littérature | 5 |
| | 1.1. | Importance de la perception visuelle en sport | 5 |
| | 1.2. | Le handball et la perception visuelle | 6 |
| | 1.3. | Entrainabilité des habiletés visuelles | 8 |
| | 1.4. | Synthèse et perspectives | 9 |
| 2 | 2. Pro | oblématique | 10 |
| 3 | 3. Bu | ıt | 10 |
| ۷ | l. Hy | pothèse | 10 |
| Ma | tériel (| et méthodes | 11 |
| 1 | . Su | jets | 11 |
| 2 | 2. Ma | atériel | 11 |
| 3 | 3. Pr | otocole | 12 |
| ۷ | l. Tr | aitement statistique | 16 |
| Rés | sultats | | 18 |
| 1 | . Fia | abilité des tests de perception | 18 |
| 2 | 2. Im | pact du protocole sur la vitesse spécifique | 18 |
| | 2.1. | Différences inter-groupe | 19 |
| | 2.2. | Différences intra-groupe | 19 |
| 3 | 3. Im | pact du protocole sur les facteurs physiques | 20 |
| | 3.1. | Evolution du temps au 15m | 20 |
| | 3.2. | Evolution du temps au 30m | 21 |
| | 3.3. | Evolution de V _{max} | 22 |
| | 3.4 | Evolution de la puissance au squat iump | . 23 |

| 4. | Imp | pact du protocole sur les facteurs perceptifs visuels | 23 |
|------|----------|--|------|
| | 4.1. | Evolution de la largeur du champ visuel périphérique | 23 |
| | 4.2. | Evolution de la perception de la profondeur périphérique | 24 |
| | 4.3. | Evolution de la perception de mouvement dans le champ périphérique | 25 |
| 5. | Co | rélations et interactions des facteurs | 26 |
| Disc | cussio | 1 | 32 |
| Con | clusio | n et perspectives | 36 |
| Poin | its clés | s et applications pratiques | 38 |
| Bibl | iograp | phie | 39 |
| Ann | exes | | 40 |
| 1. | Tab | pleaux de données | 40 |
| | 1.1. | Mesures pré-protocole | 40 |
| | 1.2. | Mesures per-protocole | 40 |
| | 1.3. | Mesures post-protocole | 40 |
| Résu | ımé | quatrième de couver | ture |

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier Olivier Maurelli et l'entreprise PREPAR pour leur accueil en tant que stagiaire ainsi que pour le prêt d'un tapis de Bosco pour l'évaluation de la puissance des membres inférieurs des joueurs.

De même, nos remerciements se dirigent vers Stéphane Perrey pour le prêt d'un Radar de vitesse afin d'évaluer la vélocité des joueurs, ainsi que vers le club du MAHB et ses dirigeants qui nous ont accordé plusieurs créneaux hebdomadaires d'intervention auprès de leurs équipes jeunes, tant en préparation physique qu'en gestion d'entraînements et de matchs.

Nous tenons également à remercier Julien Cegarra et Nicolas Morgado pour leur disponibilité par e-mail ayant permis l'obtention d'une version francophone fiable du questionnaire de quantification subjective de la charge NASA-TLX.

Remerciements conséquents à Alain Varray, professeur universitaire, pour son aide précieuse lors de l'analyse statistique ainsi qu'à Ludovic Marin, maître de conférence et directeur de notre mémoire qui nous a aiguillé et conseillé tout au long de l'avancée du projet et sans qui la réalisation et la soutenance de ce dernier n'aurait pas pu aboutir.

Enfin, nos remerciements se tournent vers les joueurs de l'équipe de -18 du MHB3 pour leur participation à la quantification des charges induites et à la détermination de la fiabilité des tests de perception visuelle élaborés, ainsi qu'aux joueurs de -18 du MHB4 pour leur assiduité au cours du protocole expérimental et leur investissement dans celuici.

Introduction

1. Revue de littérature

1.1.Importance de la perception visuelle en sport

La perception visuelle et ses aboutissants jouent un rôle primordial dans la performance sportive comme dans la performance motrice en général et de nombreuses études démontrent l'importance de la vision dans l'exécution d'une tâche motrice.

La vision influe tout d'abord sur la puissance musculaire qu'un sujet est capable de fournir puisqu'il a été observé une diminution de la puissance développée sur une répétition unique à la presse à cuisse en condition de privation de la vue (par bandage des yeux) par rapport à une situation avec vision intacte (Killebrew et al., 2013).

Par ailleurs, la perception visuelle influe aussi et surtout sur la vitesse de réaction et parmi les études s'y intéressant se trouve celle très généraliste de Coutté et al. (2011) qui démontrent, par la mise en place d'une expérience décontextualisée du domaine sportif, l'existence d'un couplage vision/action.

Lors de cette expérience de recherche d'intrus, les auteurs ont relevé trois points essentiels à la compréhension du fonctionnement perceptif visuel et de son impact sur la motricité et notamment le fait que le temps de réaction est beaucoup plus important dans le cas de l'utilisation de la vision centrale (recherche par mobilité oculaire) que pour la vision périphérique (fixation du regard au centre et détection d'un intrus en périphérie grâce à sa saillance).

Cette dernière remarque s'avère très importante pour le domaine sportif car elle met en évidence l'impact d'une vision périphérique fonctionnelle et de qualité sur la discrimination rapide des informations nécessaires à la prise de décision, permettant de raccourcir le temps de réaction et ainsi réaliser une performance optimale. Pour preuve, quel joueur de sport collectif n'a jamais entendu son manager lui demander de fixer un point entre la balle et son adversaire direct afin d'avoir une vue de l'ensemble dans son champ périphérique, que ce soit en basket-ball, en football ou en handball ?

Ceci suggère donc bel et bien l'aspect primordial de la perception visuelle et principalement de sa composante périphérique dans la performance sportive mais demeure un simple constat de terrain.

D'autres études en contexte sportif tendent à appuyer ce constat et à démontrer l'importance de la perception visuelle en sport. Chez des gardiens de handball par

DESSALCES Manuel page 5 sur 41

exemple, il a été démontré que les sujets ayant le temps de réponse le plus court réussissent plus d'arrêts et que la présence de multiples informations à la fois sur le tireur et sur la trajectoire de la balle amène à de meilleurs résultats (Bideau et al., 2010). Le temps de réponse étant en partie dépendant du temps alloué à la perception de la trajectoire de balle, nous en déduisons que la perception visuelle joue un rôle primordial dans la vitesse de réaction ce qui confirme le constat précédent. De plus, la perception visuelle facilite ici la performance en permettant la détection d'un nombre important d'informations de façon précoce : plus la quantité d'information disponibles perçues est grande, plus le gardien est efficace et nous retrouvons cet aspect chez des gardiens de buts en football pour qui l'efficacité dans la prédiction de la direction d'un tir se manifeste par une prise d'informations visuelles précoce et stable grâce à une exploitation majoritaire du champ visuel périphérique (Savelsbergh et al., 2002). L'importance de la vision périphérique dans la réalisation d'une performance sportive est ici à nouveau soulignée.

Enfin, suite à ces remarques nous pourrions penser que c'est la qualité de perception sous toutes ses formes qui induit une meilleure performance, qu'elle soit d'ordre visuelle, kinesthésique ou même auditive, et que la vision n'est pas plus importante que tout autre biais de prise d'information.

Pourtant il s'avère que le temps de réaction, la vitesse maximale atteinte et le temps mis sur un sprint de 20m sont tous trois significativement meilleurs lorsque le signal de départ est un d'ordre visuel par rapport à un signal auditif (Spierer et al., 2011).

La perception visuelle est donc bien un moyen de prise d'information à privilégier en sport.

1.2.Le handball et la perception visuelle

A l'instar de nombreux sports collectifs comme le basketball ou encore le rugby, le handball est un sport qualifié d'intermittent et caractérisé par la répétition d'efforts intenses entrecoupés de périodes de plus faible intensité. De fait, ce sport induit une forte sollicitation musculaire et requiert à la fois des qualités de force explosive permettant de répondre à la sollicitation anaérobique des phases intenses, mais aussi des qualités d'endurance aérobie avec notamment une capacité oxydative élevée des fibres IIb afin d'être à même de répéter ces efforts couteux pendant deux périodes de trente minutes de jeu espacées de dix minutes de pause.

L'analyse scientifique des demandes compétitives du handball confirme l'intense sollicitation musculaire de l'activité – décrite comme sollicitant fortement la glycolyse

DESSALCES Manuel page 6 sur 41

anaérobie de par la répétition d'actions à haute intensité espacées d'un temps de récupération relativement court (de 20 à 90 secondes) – tout comme l'activation conséquente du métabolisme aérobie du fait de la durée totale d'un match et du rôle de cette filière dans la récupération entre les répétitions d'actions intermittente (Buchheit et al., 2014). Cette activation est mise en évidence dans leur étude par le relevé en compétition d'une fréquence cardiaque comprise entre 70% et 90% du maximum pour 60% du temps de jeu des sujets (joueurs professionnels engagés dans la coupe d'Europe 2012 ou dans les championnats nationaux de Danemark ou d'Allemagne).

Cependant les auteurs notent à juste titre que les caractéristiques de jeu, et donc les qualités requises, diffèrent fortement selon le poste occupé c'est pourquoi ils précisent leur analyse pour chaque poste, soulignant par ailleurs le statut particulier du gardien de but vis-à-vis des joueurs de champs.

Si leur étude semble à priori complète et malgré la volonté apparente des auteurs de relever de manière exhaustive tous les déterminants de la performance dans l'activité, il n'en demeure pourtant pas moins qu'elle se cantonne à l'analyse des facteurs physiques et physiologiques du sport et omet ainsi d'étudier un paramètre décisif à la performance en handball : la perception visuelle.

En effet, si la vision tient une place importante en sport comme nous l'avons vu cidessus, elle joue aussi assurément un rôle primordial dans la performance en handball qui est un sport dans lequel de nombreuses informations sont à prendre en compte pour la décision et la réalisation d'un geste, et où il est nécessaire d'être rapide dans leur perception afin d'exécuter au plus vite la tâche qui en découle. La vitesse requise dans l'activité n'est donc pas que d'ordre musculaire mais fait aussi intervenir la vitesse de réaction, que nous pouvons décrire comme la vitesse d'exécution de l'ensemble « perception de l'information – analyse – déclenchement musculaire » et qui constitue l'une des trois composantes de la vitesse avec la vitesse gestuelle et la fréquence gestuelle (Zatsiorsky et Spivak, 1966). Une perception visuelle efficace débouche donc sur une détection rapide de l'information permettant une meilleure vitesse de réaction.

Cependant, dire que la perception visuelle est importante en handball demeure vague tant il existe de déclinaison de cette faculté.

Tout d'abord, d'après nos connaissances et en accord avec les travaux de (Williams et al., 1999) la vision se décline en une composante centrale et une composante périphérique. Pour chaque composante plusieurs habiletés spécifiques ressortent, examinées au cas par cas tout au long de l'ouvrage de Williams et al. (1999), mais toutes ne sont pas utiles à la performance en handball.

DESSALCES Manuel page 7 sur 41

En effet, bien que l'ensemble des fonctions visuelles est sollicitée à plus ou moins forte intensité dans le sport en général, certaines habiletés sont primordiales et d'autres moins importantes en fonction de la nature de l'activité et les sports d'équipe de ballon comme le handball requièrent essentiellement une bonne vision de l'espace environnant - donc une bonne vision périphérique - et une bonne perception de la profondeur (Corbé, 1994). Par ailleurs si le gardien de but a un statut particulier du point de vue physique et physiologique, il en est de même du point de vue perceptif or notre étude portera sur des joueurs de champs c'est pourquoi nous pourrons limiter les habiletés perceptives visuelles déterminantes à celles spécifiques à ces joueurs : en vision centrale seront déterminantes la capacité d'accommodation-convergence afin de juger de la vitesse d'approche de la balle et la perception de la profondeur pour les détections d'intervalles libres dans l'axe, alors qu'en vision périphérique importeront la perception de la profondeur pour les détections d'intervalles libres en périphérie, la surface couverte par le champ visuel pour l'accès à un maximum d'informations et la perception de mouvements dans ce champ visuel pour la détection d'équipiers lancés ou d'adversaires qui replient.

Enfin, comme nous l'avons vu dans la partie 1.1, la vision périphérique est la plus sollicitée en sport, particulièrement en sport de ballon et présente des liens plus étroits avec la vitesse de réaction c'est pourquoi nous nous intéresseront exclusivement à celleci dans notre étude en s'intéressant aux trois dernières habiletés mentionnées.

1.3. Entrainabilité des habiletés visuelles

Au vu de leur impact sur la performance, il parait judicieux d'accorder du temps au développement des habiletés visuelles, notamment dans des sports d'équipe de ballon comme le handball où la perception visuelle de l'espace environnant – donc la composante périphérique de la vision – et de la profondeur sont décisifs (Corbé, 1994). Il est d'autant plus intéressant de consacrer une partie de l'entraînement au développement des qualités perceptives visuelles qu'il a été montré que celles-ci sont améliorables par leur sollicitation répétée, les experts pourvu de dix ans de pratique témoignant de meilleures qualités perceptives et atteignant de meilleures performances que les novices (Savelsbergh et al., 2002).

L'entrainabilité des habiletés visuelles a par ailleurs été mise en évidence en baseball où un entraînement perceptif visuel améliore significativement la capacité à reconnaître les trajectoires de balle, le temps de réaction et le pourcentage de convergence (Gilliam et al., 2010).

DESSALCES Manuel page 8 sur 41

Nous pouvons donc affirmer que l'entraînement des habiletés perceptives visuelles est possible et s'organise selon le même modèle que l'entraînement physique, c'est-à-dire par sollicitation répétée du système visuel et orientée vers l'habileté perceptive que l'on souhaite développer.

1.4. Synthèse et perspectives

En résumé et pour replacer le sujet dans le contexte qui nous intéresse, la perception visuelle tient une place prépondérante dans la performance en handball où la vision périphérique est notamment privilégiée via le recourt aux trois habiletés déterminantes évoquées ci-dessus.

Elle a un impact positif sur la vitesse de réaction, que l'on pourrait définir comme l'ensemble « perception de l'information – analyse – déclenchement musculaire », et qui constitue l'une des trois composantes de la vitesse avec la vitesse gestuelle et la fréquence gestuelle (Zatsiorsky et Spivak, 1966).

Enfin, les capacités perceptives visuelles étant améliorables par l'entraînement, nous pouvons affirmer que le développement des habiletés visuelles chez des handballeurs peut représenter un des moyens de développer la vitesse, et ce par une amélioration de la composante réactive.

Face aux contre-indications de travailler avec des charges additionnelles chez de jeunes sportifs dont la croissance n'est pas terminée, nous pouvons supposer que le travail perceptif visuel peut représenter une alternative ou un complément au travail musculaire de force, puissance et explosivité habituellement entreprit en musculation pour palier à un déficit de vitesse, visant l'amélioration de la composante gestuelle de la vitesse dans ce cas précis. Mais ce n'est encore qu'une supposition.

En effet, s'il est vrai qu'un constat de terrain récurent auprès des responsables d'équipes jeunes prétend que la préparation perceptive peut compenser le manque musculaire chez le sportif junior, aucune étude ne le confirme et cette forme de travail reste très peu utilisée de nos jours car très récente et encore peu étudiée.

2. Problématique

L'objectif de ce mémoire est donc de tenter par le biais d'une étude expérimentale de répondre à la problématique ainsi soulevée, à savoir : « une préparation perceptive visuelle permet-elle des gains de vitesse comparables et s'avère-t-elle donc substituable à une préparation physique chez un public jeune ? ».

Pour cela, les résultats obtenus via un programme d'entraînement perceptif sur l'augmentation du champ visuel périphérique, la perception du mouvement des champs visuels et la perception de la profondeur seront comparés aux résultats obtenus par un programme d'entraînement musculaire en vitesse, puissance et explosivité selon un protocole détaillé dans la partie Matériel et méthodes de ce mémoire.

3. <u>But</u>

Comme nous l'avons dit précédemment, la perception visuelle peut améliorer la performance en permettant un gain au niveau de la vitesse de réaction grâce à une prise en compte plus rapides des informations utiles. Par ailleurs, les exercices perceptifs ne présentent absolument aucune contre-indication notable alors que le travail avec charges additionnelles, aujourd'hui principal vecteur de développement de la force maximale, de la puissance, de la force explosive (par contraste de charge) et donc de la vitesse, est déconseillé au sein du public jeune et bien que des alternatives comme la pliométrie existent, celle-ci reste à réaliser avec beaucoup de précautions et peut aussi faire l'objet de contre-indications du fait des pressions importantes qu'elle induit. C'est en toute connaissance de ces problèmes que notre étude cherche à savoir si un travail perceptif équivaut à un travail musculaire en termes d'amélioration de la vitesse afin de proposer une alternative saine mais tout aussi efficace pour le développement de cette qualité physique majeure.

4. Hypothèse

Pour répondre à la problématique établie, nous sommes partis de l'hypothèse selon laquelle l'entraînement perceptif des habiletés visuelles convient pour remplacer l'entraînement musculaire dans le développement de la vitesse chez le sportif junior, donc qu'aucune différence significative ne sera observée en termes d'amélioration de la vitesse entre ces deux formes de travail.

DESSALCES Manuel page 10 sur 41

Matériel et méthodes

1. Sujets

Dix adolescents de 15 à 17 ans ont participé bénévolement à cette étude. Tous étaient exempts de toute blessure et témoignaient d'une vision saine sans correction au commencement du protocole (critère d'exclusion). Les sujets sont des joueurs de handball licenciés au Montpellier Agglomération Handball (MAHB), pratiquants de niveau départemental excellence, s'entraînant 1 à 2 soirs par semaine avec un investissement en préparation physique un soir par semaine et disputant une rencontre fédérale 1 à 2 fois par semaine.

Les participants ont été aléatoirement répartis en 2 groupes d'effectifs égaux (n=5) via l'utilisation des fonctions Excel « =ALEA() » et « =RANG() », nommés groupe A et groupe B. La fonction Excel « =ALEA() » appliquée en face des noms de chaque joueur donne un nombre aléatoire compris entre 0 et 1, puis la fonction « =RANG() » appliquée à chacun donne son rang dans la liste des 10 nombres obtenus précédemment. Ainsi, à chaque joueur était associé un entier, et la répartition s'est alors faite par ordre croissant : les joueurs aux rangs 1, 2, 3, 4 et 5 constituaient le groupe A tandis que les joueurs aux rangs 6, 7, 8, 9 et 10 représentaient le groupe B.

Après des évaluations communes portant sur différentes caractéristiques individuelles des joueurs, chaque groupe s'est vu attribué un protocole expérimental à suivre, le tout étant décrit dans la partie Protocole de ce mémoire.

2. <u>Matériel</u>

Dans cette étude, les temps de réaction puis d'exécution lors d'une tâche spécifique de prise de décision après perception a été déterminé par enregistrement vidéo via une caméra portative « X'TREM by Storex » puis par analyse à l'aide du logiciel Kinovea.

Par ailleurs, la vitesse pic des joueurs au 15m et au 30m sprint a été mesurée via un radar de vitesse Stalker ATS II, leur vitesse moyenne sur ces mêmes distances par analyse vidéo et la puissance maximale développée en squat jump par l'intermédiaire d'un tapis de Bosco.

Enfin, le niveau des capacités perceptives traitées dans cette étude a été estimé via trois tests décontextualisés – un pour chaque habileté visuelle – présentés dans la partie

Protocole et impliquant parfois l'utilisation d'une paire de lunettes plastiques avec un point noir au centre de chaque « verre » pour cacher la vision centrale.

L'ensemble de ces paramètres a été évalué en pré, per et post protocole d'entraînement selon les modalités décrites ci-dessous.

Les données ainsi recueillies ont été rassemblées et exploitées par traitement statistique grâce à l'utilisation des logiciels informatiques OpenStat et Microsoft Excel en vue d'apporter une réponse à notre hypothèse en révélant le caractère significatif ou non des différences observées sur les vitesses d'exécution de la tâche et en mesurant la taille de l'effet, de même que dans le but de déterminer si les gains de vitesse observés dans la tâche étaient ou non corrélés à des gains de puissance, de vitesse rectiligne (hors contexte du handball) et/ou à une amélioration des capacités perceptives pour chaque groupe. Ce sont par ailleurs ces mêmes logiciels de traitement statistique qui nous ont permis de déterminer des coefficients de variations entre plusieurs répétitions des tests d'évaluation des capacités perceptives afin de s'assurer de la fiabilité de ceux-ci.

3. Protocole

Dans un premier temps, tous les sujets ont été convoqués à une première séance pour déterminer leurs vitesses au 15m et au 30m sprint, leur puissance au squat jump, le niveau de leurs capacités perceptives visuelles de profondeur périphérique, de mouvement des champs visuels périphériques et d'envergure du champ visuel périphérique et enfin leur vitesse d'exécution d'une tâche spécifique de réaction.

- Les vitesses sur 15m et 30m ont été évaluées sur des sprints rectilignes via mesure du temps global et de la vitesse maximale atteinte lors de la course grâce à une analyse vidéo chronométrée et à un radar de vitesse. Ces sprints ont été répétés trois fois chacun avec 6 minutes de repos entre chaque répétition. Le temps du plus rapide des trois essais, la vitesse moyenne qui en découle ainsi que la vitesse maximale atteinte ont été conservés.
- Le squat jump s'est effectué sur tapis de bosco avec un départ membres inférieurs à 90° de flexion et bras croisés devant soit, mains sur les épaules et tronc droit. Le saut vertical doit s'effectuer sans contre-mouvement vers le bas en veillant à ce que l'attitude posturale à l'atterrissage soit identique à celle au décollage (genoux tendus à 180° et pieds en hyper extension). Le tapis indique

DESSALCES Manuel page 12 sur 41

alors la hauteur de saut grâce à une mesure du temps de vol et la puissance développée par les membres inférieure est déduite de la hauteur par l'équation : $\underline{Puissance (W) = 61.9 \text{ x Hauteur du saut (cm)} + 36.0 \text{ x Poids du sujet (kg)} - 1822}$ Ici aussi, le meilleur résultat parmi trois essais a été conservé.

 Deux des trois capacités perceptives visuelles évaluées ont nécessité un recourt à des lunettes obstruant la vision centrale :

L'envergure du champ visuel périphérique a été évaluée en déposant de nombreux objets devant l'athlète qui se tient debout les yeux fermés et la tête droite. 15 objets divers ont été déposés dans sa périphérie à droite comme à gauche, certains proches du centre et d'autres plus éloignés jusqu'à l'extrême (disposition sur 180°). Au signal sonore, le sujet doit ouvrir les yeux et ne dispose alors que de 1 seconde pour percevoir le nombre d'objets présents avant de fermer à nouveau les yeux au second signal. Une fois les yeux clos, il doit énoncer le nombre d'objets qui se trouve devant lui et le rapport nombre d'objets perçus/nombre d'objets présents est relevé puis transformé en pourcentage de réussite. Aucun feedback n'est donné au sujet pour éviter qu'il ne sache d'emblée le nombre d'objet lors des tests suivants.

La détection de profondeur a été évaluée selon le même procédé, mais les objets n'étaient répartis que sur un angle de 90° (45° de chaque côté de l'axe central de la vue du sujet) pour faciliter leur détection et le sportif disposait de 2 secondes d'observations avec interdiction formelle de bouger la tête ou le regard. Une fois les yeux clos le sujet devait annoncer les objets du plus proche de sa position au plus éloigné afin d'apprécier sa détection de la profondeur. Le nombre de bonnes réponses était relevé ici et transformé en pourcentage de réussite.

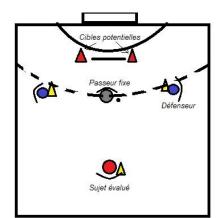
La perception de mouvements dans le champ visuel périphérique a été évaluée dans un autre contexte : Le sportif se tenait debout avec un partenaire face à lui. Le joueur échangeait la balle avec son équipier 20sec en s'assurant que s'il reçoit la balle à rebond, il la rend à rebond, s'il la reçoit tendue, il la rend tendue etc... (occupation de la vision centrale). Pendant ce temps, il devait déterminer en périphérie combien de joueurs sont passés en courant. Le rapport nombre de courses perçues / nombre total de courses a été relevé et transformé en pourcentage de réussite.

A noter que pour chaque test, une analyse de la reproductibilité avait été réalisée en amont grâce à des mesures sur des joueurs d'une équipe de -18 ans ne participant pas à l'étude. 3 joueurs ont effectué chacun 6 répétitions d'un des tests dont 3 répétitions successives en début d'entraînement puis 3 autres en fin d'entraînement, les résultats à l'origine en pourcentage ayant été transformés en note sur 20 permettant ainsi le calcul d'un coefficient de variation (CV), indicateur de la variabilité des résultats sur des tests répétés.

Pour les évaluations de la largeur et de la profondeur du champ périphérique, les objets étaient déplacés entre chaque répétition et le sportif était informé quant à la possible modification de la disposition des objets et de leur nombre (invariable en réalité) afin qu'il opère à une nouvelle analyse visuelle à chaque essai et non à la simple répétition du chiffre énoncé précédemment. Les données relatives à la fiabilité des tests sont présentées dans la partie Résultats de ce mémoire.

La vitesse lors de la tâche spécifique a été déterminée par enregistrement puis analyse vidéo sur Kinovea en plaçant un premier marqueur sur le centre de gravité des défenseurs pour détecter le moment où ils s'engagent (signal à percevoir pour le sujet évalué, début de la mesure du temps écoulé) et un second marqueur sur le centre de gravité de l'attaquant pour relever le moment où il déclenche un changement de direction en réponse au déplacement défensif d'une part (début du mouvement, mesure du temps de réaction), et le moment où il atteint la zone cible d'autre part (fin du mouvement, fin de la mesure du temps d'exécution globale).

La tâche à réaliser était la suivante: Le joueur se positionnait au niveau d'un plot situé à 15m de la cage. Un passeur était placé 3m devant lui et deux défenseurs se situaient de part et d'autre du passeur à 3m de distance. Un plot était posé à 6m en profondeur des deux intervalles ainsi formés. Le joueur entamait une course vers la cage et



recevait un ballon du passeur. A cet instant, un des deux défenseurs seulement venait fermer son intervalle et le joueur devait changer de direction pour s'engager le plus vite possible dans l'intervalle libre jusqu'au plot correspondant à 6m.

DESSALCES Manuel page 14 sur 41

Suite à cette première session, les joueurs se sont engagés dans un programme d'entraînement de 9 semaines organisé en 2 périodes de 4 semaines avec une session d'entraînement par semaine – dont le contenu différait selon le groupe d'appartenance – séparées par une semaine comportant une séance d'évaluation semblable à la première séance.

Afin de permettre une comparaison de chaque modalité d'entraînement en s'assurant que les progrès ne soient pas dus à une différence de charge induite, une quantification des charges a été réalisée en amont pour les deux types d'entraînement avec pour sujets des joueurs de -18 garçons d'une seconde équipe départementale ne participant pas à l'expérience subséquente. Pour cela, le recourt au questionnaire NASA-TLX élaboré par Hart & Staveland (1988) a été choisi pour permettre une évaluation subjective de la charge de travail. Celui-ci s'échelonne sur 20 intervalles et prend en compte de multiples dimensions (exigence physique, exigence mentale, exigence temporelle, effort, performance et frustration), ce qui permettait dans notre cas une quantification globale de la charge pour chaque groupe quelle qu'en soit la source principale ainsi qu'une quantification comparable entre les groupes car issue du même questionnaire. A noter cependant que c'est le NASA-TLX dans sa version francophone la plus fiable à ce jour de Morgado et Cegarra (2009) qui a été utilisé puisque les sujets étaient incapables de répondre à la version anglophone. Les protocoles d'entraînement ont ensuite été établis de sorte à ce qu'une charge similaire soit induite chez les deux groupes.

L'orientation du travail était physique pour le groupe A – incluant du travail de fréquence et de la pliométrie pendant 4 semaines puis du travail d'accélération mêlé à du contraste de charges pendant 4 autres semaines – et perceptif pour le groupe B, incluant du travail contextualisé de perception de la profondeur périphérique pendant 3 semaines, d'augmentation du champ périphérique pendant 1 + 1 semaines puis de perception du mouvement périphérique sur les 3 semaines restantes.

Enfin, les sujets ont tous été conviés à une dernière séance afin de réitérer les mêmes mesures qu'à la première séance et de permettre une comparaison avant/après entraînements. Au final, l'étude s'est déroulée sur l'espace de 11 semaines.

4. Traitement statistique

En premier lieu, nous avons eu recourt au logiciel Microsoft Excel pour organiser les données selon les groupes. Ces informations ont été placées dans les tableaux visibles dans la partie Annexes et qui ont représentés notre support de travail pour la suite de l'étude :

Ainsi, nos données se présentaient sous la forme de 2 fois 5 séries de valeurs indépendantes avec mesure avant, pendant et après traitement, soit 30 séries de données. Les fonctions Excel ont alors été utilisées pour déterminer la moyenne et l'écart-type pour chaque variable étudiée.

Suite à cela, le logiciel OpenStat a été exploité afin de déterminer la normalité de la distribution des valeurs grâce à un test de Kolmogorov-Smirnov. Une seule série de mesures s'est alors révélée être distribuée de façon non-Gaussienne : les temps mesurés au 30m sprint en post-entraînement pour le groupe B (groupe perceptif).

L'analyse statistique de l'évolution des temps de réaction et d'exécution de la tâche spécifique (deux dernières données du tableau) a été réalisée de deux façons :

- Méthode 1 :

Le logiciel OpenStat a été utilisé pour réaliser une Anova à 2 facteurs comparant les valeurs inter-groupes initiales d'une part ainsi que l'évolution des valeurs entre pré-, per- et post-entraînement pour l'ensemble des groupes d'autre part. Cette anova renseigne aussi sur l'ordre de grandeur de l'évolution selon les groupes (l'un a-t-il progressé plus que l'autre ?) et si une différence inter-groupe apparaissait le calcul de la taille de l'effet – valeur proposée par Cohen (1992) notée d et renseignant sur le poids de l'appartenance à un groupe sur les valeurs mesurées – était réalisé.

Des tests de student (T test) pour échantillons appariés ont ensuite été réalisés via Excel sur les différences de temps entre conditions pré- et per-entraînement, pré- et post-entraînement puis per- et post-entraînement afin de déterminer le moment de survenu des progrès.

- Méthode 2 :

Le logiciel Excel nous a permis de réaliser des tests de student pour échantillons indépendants sur les temps de réaction puis d'exécution lors de la tâche perceptive pour comparer les valeurs entre les groupes et confirmer l'Anova à 2 facteurs.

Des anova à mesures répétées ont ensuite été entreprises entre les mesures pré-, per- et post-entraînement au sein de chaque groupe via le logiciel OpenStat dans le but de confirmer et préciser les résultats précédents en révélant des différences intra-groupes qui refléteraient ici un effet de l'entraînement, les tests post-hoc de Tukey subséquent situant ces différences au sein des étapes du protocole.

Ensuite, du fait des résultats concluants en termes de gains de vitesse spécifique et investi d'une volonté d'approfondir notre enquête, les mêmes procédures d'analyse ainsi que des tests de Mann-Withney et de Friedman ont été effectués sur les autres valeurs mesurées (temps et vitesses aux sprints, puissances au squat jump, habiletés visuelles) pour déterminer si les progrès observés dans la tâche spécifique s'accompagnaient ou non de progrès physiques et/ou perceptifs notables selon les groupes. Dans le cas de la largeur du champ périphérique dont l'évolution différait selon les groupes, le calcul de la taille de l'effet a permis de préciser le lien entre les progrès observés sous quatre semaines et l'appartenance au groupe B.

Les vitesses maximales mesurées au radar ont quant à elles servi uniquement à observer le moment d'atteinte de V_{max} (sur 15m ou sur 30m) témoin de l'inertie de l'appareil musculaire ainsi que son évolution au cours du protocole.

Enfin, dans le but d'intensifier encore nos recherches des régressions linéaires avec calculs des coefficients de corrélation et de détermination de Pearson ont été réalisées via Excel pour mettre en évidence les relations existantes entre ces améliorations perceptives et/ou physiques selon les groupes et les progrès de vitesse spécifique préalablement relevés. Le calcul des statistiques d pour chaque différence intragroupe significative est venu compléter ces corrélations en précisant l'origine des changements observés, permettant d'établir des liens de cause à effet.

Par convention, le risque α a été fixé à 0,05. Une différence significative inter-groupe a été indiquée par le(s) symbole(s) \$ et une différence significative intra-groupe par le(s) symbole(s) * de la façon suivante :

- * ou \$ signifie significatif pour une p-value≤ 0,05.
- ** ou \$\$ signifie significatif pour une p-value ≤ 0.01 .
- *** ou \$\$\$ significatif pour une p-value ≤ 0.001 .

Résultats

1. Fiabilité des tests de perception

La reproductibilité des tests de perception visuelle a été évaluée via la détermination d'un coefficient de variation (CV) entre les résultats obtenus à des sessions de tests réalisés en amont par 3 joueurs d'un collectif ne participant pas à l'étude principale.

Les résultats des évaluations sont présentés ci-dessous.



Figure 1 : Reproductibilité des tests de perception de la largeur, de la profondeur et du mouvement des champs visuels périphériques

Nous constatons donc que nos tests présentent une fiabilité allant de plus de 88% à presque 94% selon leur nature, ce que nous avons considéré comme suffisant pour nos travaux.

En effet, dans des conditions de terrain la valeur d'une erreur est souvent souhaitée à moins de 5% soit une fiabilité de 95%, or dans notre cas – et notamment pour les tests de largeur et de profondeur présentant un nombre d'objet maximal perceptible de 15 – une variation d'un seul et unique objet perçu en plus ou en moins par rapport aux essais précédents engendre un CV supérieur d'une valeur de 6,67%. Compte tenu de cette spécificité, les CV d'environ 6% à 12% obtenus ici reflètent la faible variabilité de nos résultats et donc la fiabilité de nos tests.

2. <u>Impact du protocole sur la vitesse spécifique</u>

Les tableaux des mesures réalisées aux différents tests pré-, per- et postentraînement sont consultables en Annexes du mémoire, accompagnés pour chaque série de l'expression des moyennes et écart-types lorsque les données le permettent.

<u>NB</u>: Les pourcentages de réussite aux tests de perception visuelle sont aussi présentés sous forme de note /20, données métriques rendant les déterminations d'écart-types licites.

DESSALCES Manuel page 18 sur 41

2.1.Différences inter-groupe

L'analyse statistique des résultats ne révèle aucune différence significative entre les temps de réaction du groupe A et ceux du groupe B, que ce soit lors des mesures pré-, per- ou post-protocole d'entraînement. De même, aucune différence significative n'a été relevée entre les temps de réalisation de la tâche du groupe A et du groupe B que ce soit en mesure pré-, per- ou post-protocole.

Lors des mesures pré-entraînement cette similarité témoigne d'un niveau de départ homogène alors qu'en per- et post-entraînement elle est le signe d'une évolution comparable des deux groupes : quelle que soit la modalité d'entraînement, les groupes ont soit tous deux stagnés, soit tous deux progressés ou régressés suivant un même ordre de grandeur ce qui est une découverte importante car elle signifie que l'entraînement perceptif visuel a les mêmes répercussions sur la vitesse de réaction et d'exécution d'une tâche spécifique que l'entraînement physique et pourrait donc être une alternative à celui-ci chez le jeune joueur.

2.2.Différences intra-groupe

L'analyse des différences intra-groupes met en évidence des gains de performances représentés dans les graphiques ci-dessous.

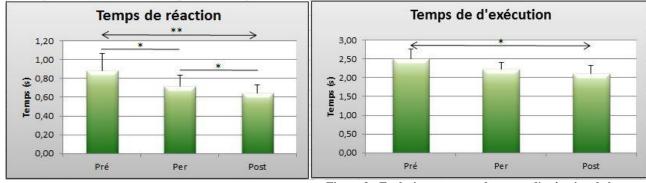


Figure 3 : Evolution moyenne du temps de réaction lors de la tâche spécifique

Figure 2 : Evolution moyenne du temps d'exécution de la tâche spécifique

Nous constatons que les joueurs présentent une réduction significative du temps de réaction lors de la tâche qui s'avère d'autant plus importante que l'entraînement perdure : si la p-value vaut 0,0353 entre les conditions pré- et per-entraînement et entre les conditions per- et post-entraînement espacées de 4 semaines, elle atteint en revanche 0,009 entre les conditions pré- et post-entraînement soit pour 8 semaines d'entraînement.

DESSALCES Manuel page 19 sur 41

Concernant le temps total d'exécution de la tâche, les groupes témoignent à nouveau d'une réduction similaire, certes peu marquée suite aux 4 premières semaines mais qui s'avère significative au bout de 8 semaines de travail (P=0,040).

Ces constats se veulent intéressants car ils soulignent l'efficacité de l'entraînement perceptif visuel dans l'augmentation de la vitesse spécifique chez le jeune joueur de handball, notamment grâce à une amélioration précoce du temps de réaction dès les quatre premières semaines ainsi qu'une augmentation de la vitesse d'exécution lors des semaines suivantes.

Les graphiques ci-dessous permettent de mieux pressentir ces changements en indiquant le gain de temps moyen des deux groupes en pourcentage du temps réalisé au pré test pour ces deux mesures :

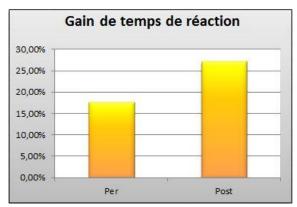


Figure 4 : Pourcentage moyen de gain de temps de réaction lors de la tâche spécifique



Figure 5 : Pourcentage moyen de gain de temps d'exécution de la tâche spécifique

Les gains observés sont donc de 27,16% pour le temps de réaction et de 14,46% pour le temps d'exécution de la tâche après 8 semaines de sollicitation.

Nous nous sommes alors demandés si ces progrès étaient accompagnés et/ou liés à l'amélioration d'autres facteurs.

3. <u>Impact du protocole sur les facteurs physiques</u>

3.1.Evolution du temps au 15m

A l'instar de l'étude de la vitesse spécifique, l'analyse statistique de l'évolution du temps au 15m ne révèle aucune différence significative entre les valeurs du groupe A et celles du groupe B, que ce soit lors des mesures pré-, per- ou post-protocole d'entraînement. Les deux groupes témoignaient donc d'une performance initiale semblable et ont suivi la même évolution.

DESSALCES Manuel page 20 sur 41

Concernant les changements observés, nous relevons une chute significative du temps entre les mesures pré- et per-entraînement (P=0,003) que nous retrouvons entre les mesures pré- et post-entraînement (P=0,002), témoignant d'une augmentation précoce de la vitesse de sprint sur 15m suite à quatre semaines d'entraînement et du maintien de performance par la suite, les conditions per- et post- n'étant pas significativement différentes. Le graphique ci-dessous illustre ces résultats :

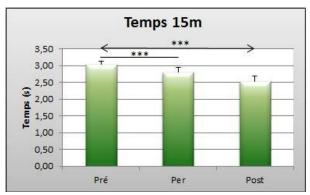


Figure 6: Evolution moyenne du temps au 15m sprint

Ainsi, le temps au 15m sprint a chuté de 0,23 secondes suite à 4 semaines d'entraînement et de 0,5 secondes en fin de protocole.

3.2. Evolution du temps au 30m

A nouveau, aucune différence significative entre les valeurs du groupe A et celles du groupe B ne sont mises en évidence et ce à tout instant du protocole : les deux groupes témoignaient d'une performance initiale semblable et ont suivi la même évolution.

Du point de vue de la nature des changements observés, nous constatons une différence significative entre les temps mesurés en per- et en post-entraînement (P=0,025) ainsi qu'entre les mesures pré- et post-entraînement (P=0,015). L'entraînement a eu un effet notable chez les deux groupes sur la réduction du temps au 30m sprint lors de la deuxième partie du protocole comme l'illustre le graphique ci-dessous.

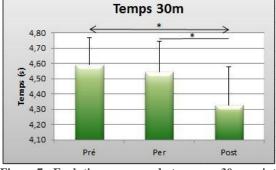


Figure 7: Evolution moyenne du temps au 30m sprint

DESSALCES Manuel

Nous relevons donc une diminution du temps de 0,22 secondes entre les mesures per- et post-entraînement et de 0,27 secondes entre les mesures initiales et finales.

Les progrès observés aux sprints de 15m et 30m sont intéressants pour notre étude car ils montrent que si l'entraînement physique traditionnel améliore les performances sur ces distances, le protocole d'entraînement perceptif visuel mis en place s'avère lui aussi efficace dans ce domaine. Ceci tient selon nous du fait que les exercices qu'il contient induisent des sollicitations physiques en parallèle à leur dominante perceptive (situations de double tâche), débouchant ainsi sur des gains de vitesse en sprint rectiligne semblables au protocole d'entraînement physique et donc substituables à celui-ci.

3.3. Evolution de V_{max}

L'observation des vitesses pics mesurées au radar sur les sprints de 15m et 30m indique une amélioration de celles-ci chez les deux groupes, allant respectivement pour le 15m et le 30m sprint de +15,75% et +5,63% suite aux quatre premières semaines et jusqu'à +30,86% et +20,12% en fin de protocole.

Outre des valeurs brutes plus élevées, l'analyse de l'évolution des vitesses maximales indique surtout que l'entraînement permet à l'ensemble des joueurs d'atteindre plus rapidement ces valeurs : si 86,29% de la vitesse maximale sur 30m est déjà atteinte sur 15m lors des mesures pré-entraînement, il s'avère que quatre semaines de sollicitations permettent d'élever cette valeur à 94,56% de la vitesse maximale mesurée sur 30m déjà atteinte sur 15m, et ce quel que soit le groupe d'appartenance. Lors des semaines suivantes, cette valeur se maintien avec une atteinte dès 15m de 94,01% en moyenne de la vitesse maximale sur 30m.

Cette découverte est intéressante puisqu'elle suggère que l'entraînement perceptif visuel suivi tout comme l'entraînement physique améliore la vitesse en réduisant l'inertie de l'activation musculaire (développement de force plus rapide), ce qui permet au joueur d'atteindre plus rapidement sa valeur maximale.

3.4. Evolution de la puissance au squat jump

De même que précédemment, aucune différence notable n'apparait entre les valeurs des deux groupes en condition pré-, per-, ou post-entraînement témoignant de performances comparables à tout instant.

Quant aux changements observés, ils ne témoignent d'aucune différence significative non plus. L'entraînement n'a eu d'effet chez aucun des deux groupes sur le gain de puissance au squat jump.

4. Impact du protocole sur les facteurs perceptifs visuels

4.1. Evolution de la largeur du champ visuel périphérique

A contrario des observations précédentes, si aucune différence n'est relevée entre les groupes quant à la largeur initiale du champ visuel périphérique il apparait néanmoins un écart entre ceux-ci lors des mesures per-entraînement (P=0,03), écart qui disparait ensuite lors des mesures post-entraînement.

La taille de l'effet révèle ici un lien extrêmement fort (d=1,44) lors des mesures perentraînement, témoignant d'un effet important du groupe d'appartenance et donc de la nature de l'entraînement sur les différences inter-groupes observées.

Cette révélation témoigne d'une relation de cause à effet entre l'entraînement perceptif visuel mis en place et l'augmentation de la largeur du champ visuel périphérique, confirmant la nature perfectible des habiletés visuelles énoncée dans la partie 1.3.

Concernant les changements observés, des différences significatives apparaissent aussi témoignant d'une augmentation de la largeur périphérique pour le groupe perceptif d'abord, suivi d'une amélioration similaire pour le groupe physique ensuite. En fin de protocole, nous notons ainsi une amélioration significative de 22,56% pour les deux groupes (P=0,0008).

Le graphique ci-dessous représente l'évolution des scores de chaque groupe.

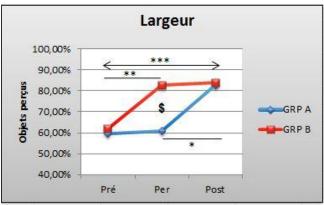


Figure 8 : Evolution du score au test de largeur du champ visuel périphérique

Nous constatons donc que le groupe perceptif a progressé de 20,57% dès les premières semaines de sollicitation (P=0,010) alors que le groupe physique n'éprouvait aucun changement significatif. C'est seulement au terme des 11 semaines d'entraînement et d'évaluations que le groupe physique a vu sa largeur périphérique augmenter de 21,78% (P=0,012) et a ainsi rattrapé le niveau du groupe perceptif.

Cette donnée s'avère importante pour nous dans le sens où elle est la première qui diffère selon le groupe d'appartenance. Elle suggère alors que l'entrainement perceptif visuel induit une augmentation de la largeur du champ périphérique plus rapidement que l'entraînement physique traditionnel. Or la vision périphérique étant primordiale en handball (Cf. partie 1.2), l'amélioration rapide de l'étendue du champ visuel périphérique peut constituer un facteur de performance.

Dans notre cas précis, la corrélation entre l'amélioration de cette habileté et les gains de performance lors de la tâche spécifique est analysée dans la partie 5 de ce mémoire.

4.2. Evolution de la perception de la profondeur périphérique

De nouveau, aucune différence significative n'est constatée entre les groupes pour chaque mesure : les joueurs témoignaient donc d'une performance initiale semblable et ont suivi la même évolution quel que soit l'entraînement éprouvé.

Du point de vue de l'amélioration de la détection de la profondeur au fur et à mesure de l'entraînement, le seul changement notable se situe en condition post-entraînement où les deux groupes témoignent d'une amélioration significative de 7,49% par rapport aux mesures initiales (P=0,048) et de 12,36% par rapport aux mesures per-entraînement (P=0,0004) comme l'illustre le graphique ci-dessous.

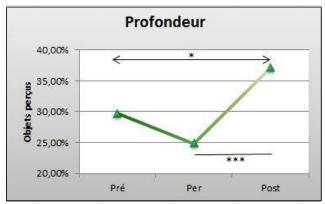


Figure 9 : Evolution moyenne du score au test de détection de la profondeur périphérique

4.3. Evolution de la perception de mouvement dans le champ périphérique

Aucune différence significative n'est constatée entre les groupes pour chaque mesure : les joueurs témoignaient donc d'une performance initiale semblable et ont connu une évolution comparable.

L'évolution des scores quant à elle révèle des différences significatives entre les mesures lors des conditions pré- et per-entraînement (P=0,0005) ainsi qu'entre les mesures pré- et post-entraînement (P=0,0004), signifiant qu'une amélioration a eu lieu lors des premières semaines d'entraînement et que le niveau atteint a été maintenu ensuite lors des semaines restantes. Les gains précoces s'élèvent alors à 36,15% en moyenne et lors des mesures finales nous relevons une capacité de perception de mouvements périphériques qui demeure supérieure de 28,9% en comparaison au niveau initial, comme l'illustre le graphique ci-dessous.

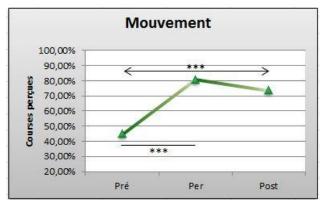


Figure 10 : Evolution moyenne du score au test de perception de mouvement dans le champ visuel périphérique

DESSALCES Manuel page 25 sur 41

5. Corrélations et interactions des facteurs

Afin de mettre en évidence des correspondances entre les évolutions des différentes variables mesurées, des régressions linéaires accompagnées de calculs de coefficients de corrélation et de détermination ont été réalisées et révèlent plusieurs liens.

Tout d'abord, il existe une relation linéaire entre le temps réalisé au 15m sprint par les joueurs du groupe A et leur temps de réaction lors de la tâche spécifique, modélisée ci-dessous:

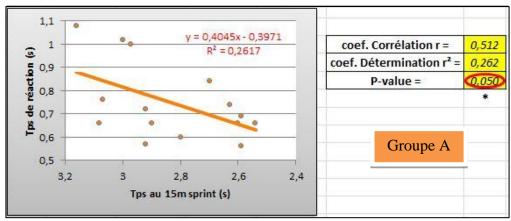


Figure 11 : Régression linéaire entre le temps au 15m sprint du groupe A et le temps de réaction lors de la tâche spécifique

Celle-ci nous informe sur la diminution concomitante du temps de réaction et du temps au 15m sprint pour le groupe A suivant l'équation :

$$Tps_{réaction} = 0.04045 x Tps_{15m} - 0.3971$$

Nous supposons donc que l'entraînement physique suivi génère des modifications permettant à la fois un gain de vitesse rectiligne et de vitesse de réaction, par exemple en améliorant l'inertie de l'activation musculaire (mise en route plus rapide) qui profite aux deux variables, ce qui concorde d'ailleurs avec les déductions faites dans la partie 3.3 suite aux observations de l'évolution du moment d'atteinte de V_{max} .

Nous notons cependant un coefficient de détermination de 0,262 traduisant une relation assez faible entre ces deux mesures, ce qui signifie que la variation du temps de réaction accompagnant le gain de temps au 15m peut être assez éloigné de sa prédiction via l'équation établie. Mais ces deux variables ne varient pas indépendamment l'une de l'autre pour autant puisqu'une significativité apparait (P=0,05).

Bien qu'elle ait le mérite d'être citée, cette découverte présente néanmoins un intérêt moindre face à la suivante qui s'avère primordiale pour notre étude : le temps réalisé au 15m est significativement corrélé au temps d'exécution global de la tâche, que ce soit

DESSALCES Manuel page 26 sur 41

pour une analyse des données du groupe A seul, du groupe B seul ou de l'ensemble des données des deux groupes réunis comme le démontre les graphiques ci-dessous:

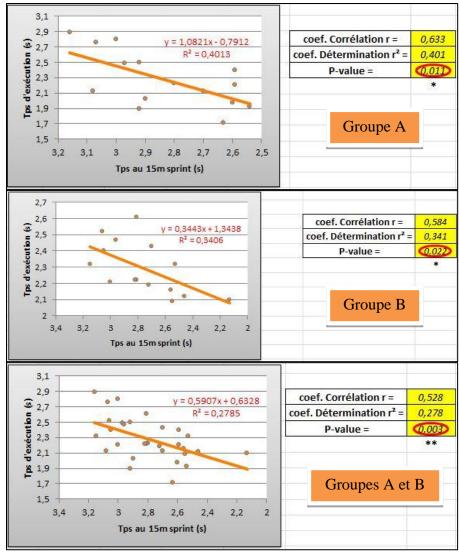


Figure 12 : Régressions linéaires entre le temps au 15m sprint et le temps d'exécution de la tâche spécifique pour tous les groupes

Ces relations linéaires indiquent une évolution conjointe du temps au 15m sprint et du temps d'exécution de la tâche suivant des équations qui diffèrent selon les données utilisées pour l'analyse (groupes séparés ou confondus) et qui sont lisibles sur chaque graphique.

Nous relevons ici aussi des coefficients de détermination faibles à moyen de 0,278 à 0,401 suggérant que si les variables étudiées n'évoluent pas indépendamment (P=0,011, P=0,022 et P=0,003 respectivement pour les groupes A, B et A+B) la force du lien les associant demeure cependant faible à modérée : la prédiction du temps de réalisation de la tâche à partir du temps au 15m sprint via l'une des équations établies pourra aboutir à une certaine discrépance avec le temps réel que nous pourrions mesurer lors de la tâche.

Malgré cela, cette information revêt une importance capitale puisqu'elle s'applique pour l'ensemble des mesures réalisées tout au long de l'étude.

Par ailleurs, une seconde révélation majeure a pu être exprimée via l'établissement de régressions linéaires entre variables : la chute du temps de réaction lors de la tâche est corrélée à l'amélioration de la largeur du champ visuel périphérique d'une part et à l'amélioration de la détection de la profondeur périphérique d'autre part comme en témoignent les graphiques ci-dessous analysant les données des deux groupes confondus :

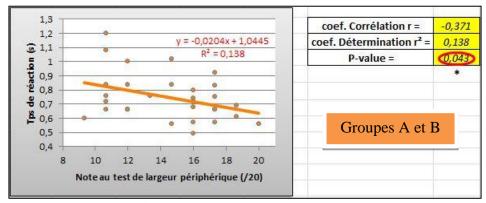


Figure 13 : Régression linéaire entre la largeur du champ visuel périphérique et le temps de réaction lors de la tâche spécifique pour l'ensemble des joueurs

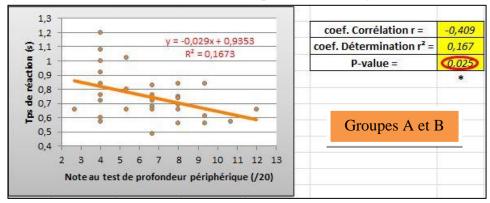


Figure 14 : Régression linéaire entre la détection de la profondeur périphérique et le temps de réaction lors de la tâche spécifique pour l'ensemble des joueurs

Nous constatons donc une diminution du temps de réaction simultanément à l'amélioration de ces deux habiletés perceptives visuelles, suggérant leur impact positif sur la vitesse de réaction.

Une fois encore, la force de ces liens reste néanmoins assez faible avec des coefficients de détermination de 0,138 et 0,167 supposant le risque d'un écart entre une prédiction du temps de réaction via les équations établies et une mesure réelle de celuici, mais l'existence d'une telle relation confirme l'importance de la perception visuelle dans la vitesse en handball et supporte l'idée qu'une préparation perceptive visuelle peut être un facteur de développement de la vitesse spécifique chez le jeune.

DESSALCES Manuel page 28 sur 41

Enfin, à l'instar de la remarque précédente l'établissement de régressions à partir des seules données du groupe B révèle des relations linéaires similaires entre le temps de réaction et la largeur et la profondeur périphérique, ainsi qu'une corrélation entre la largeur périphérique et le temps d'exécution globale de la tâche.

Ces liens n'apparaissant pas lors de l'analyse des données du groupe A isolé, elles soulignent la spécificité de l'entraînement perceptif du groupe B quant à son objectif d'amélioration de la vitesse par une meilleure perception de l'environnement et confirment que c'est bien la mise en place d'une préparation perceptive qui améliore les habiletés visuelles pour ensuite déboucher sur des gains de vitesse spécifique.

Ces dernières relations sont représentées dans les graphiques ci-dessous indiquant par ailleurs les valeurs de P, r² et les équations de chaque régression :

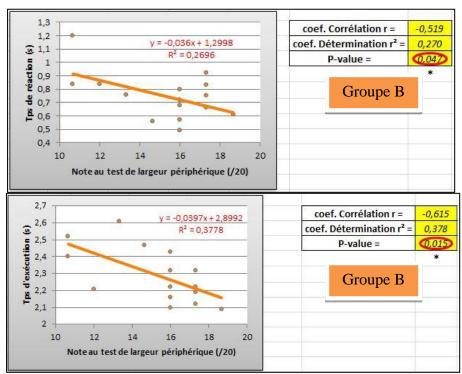


Figure 15 : Régressions linéaires entre la largeur du champ visuel périphérique du groupe B et les temps de réaction et d'exécution de la tâche spécifique

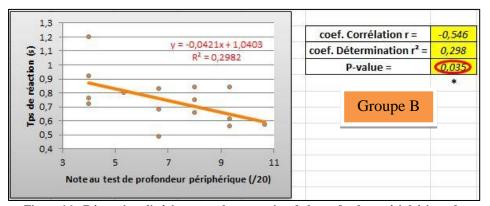


Figure 16 : Régressions linéaires entre la perception de la profondeur périphérique du groupe B et le temps de réaction lors de la tâche spécifique

A ce stade, nous tenons à rappeler qu'une relation linéaire avérée entre deux variables n'induit pas pour autant une relation de cause à effet car la corrélation révélée peut être due à des effets indirects.

Ainsi, dans le but d'étudier l'origine des améliorations observées et de déterminer dans quelle mesure le protocole d'entraînement suivi est responsable de celles-ci, le calcul des statistiques d a été réalisé pour chaque résultat qui s'était avéré significatif dans la partie Résultats de notre mémoire.

Il en ressort qu'à l'exception de deux effets que nous pourrions juger de taille moyenne – la différence de temps de réaction entre les conditions per- et post-entraînement (d=0,68) et la différence du score au test de perception de la profondeur périphérique entre les mesures pré- et post-entraînement (d=0,53) – l'ensemble des autres résultats indiquent des liens forts à considérables entre l'entraînement suivi et l'apparition de progrès allant de d=0,95 pour l'évolution du temps au 30m sprint entre les mesures per- et post-entraînement à d=3,8 pour le gain de temps au sprint de 15m entre les conditions pré- et post-entraînement.

Le but de cette étude étant en premier lieu d'étudier l'impact de l'entraînement perceptif sur la vitesse spécifique, les résultats essentiels ici sont les valeurs de d=1,08, d=1,67 et d=1,7 respectivement pour les différences révélées entre le temps de réaction lors des mesures pré- contre per-entraînement, le temps de réaction lors des mesures pré- contre post-entraînement et le temps d'exécution lors des mesures pré- contre post-entraînement témoignant des liens forts entre l'entraînement suivi et les gains de vitesse observés lors de la tâche, suggérant une relation de cause à effet et justifiant l'utilisation possible d'un entraînement perceptif visuel en guise d'alternative à l'entraînement physique traditionnel pour l'amélioration de la vitesse chez les jeunes handballeurs.

Par ailleurs, ambitieux de pousser nos recherches plus loin nous avons réalisé de multiples autres mesures dans le but dévoiler l'origine des gains de vitesse spécifique et les valeurs élevées de la taille de l'effet pour les différences observées à ces autres évaluations attestent de l'effet de l'entraînement aussi sur l'amélioration des paramètres physiques et perceptifs mesurés. Cette information additionnée aux corrélations établies précédemment permet de supposer que c'est par l'amélioration de certains paramètres physiques et perceptifs mesurés que l'entraînement suivi engendre l'amélioration de la du temps de réaction et d'exécution de la tâche puisque ces différentes variables sont

DESSALCES Manuel page 30 sur 41

reliées linéairement et que le calcul des statistiques d confirme que l'entraînement est la cause des changements observés sur ces deux versants. L'entraînement perceptif améliore donc à la fois la vitesse aux sprints rectiligne et les habiletés perceptives visuelles travaillées pour aboutir in fine à un gain de vitesse spécifique chez le jeune handballeur.

Discussion

Le but premier de cette étude était de savoir si l'entraînement des habiletés perceptives visuelles permettait une amélioration de la vitesse comparable à l'entraînement physique traditionnel chez le jeune joueur de handball. Nos résultats montrant une amélioration significative du temps de réaction dès 4 semaines d'entraînement et du temps d'exécution au bout de 11 semaines de protocole (entraînement + tests), nous pouvons conclure que notre hypothèse de départ est validée : l'entraînement perceptif visuel représente une alternative convenable à l'entraînement musculaire dans le développement de la vitesse chez le sportif junior.

En revanche, cette affirmation ne s'avère ici valable que dans le cas étudié d'un ajout de sessions de 20 à 30 minutes d'entraînement perceptif visuel à la charge hebdomadaire habituelle comparé à un ajout de sessions de 20 à 30 minutes de préparation physique. L'équivalence ainsi observée témoigne donc d'un impact similaire sur la vitesse des conditions « entraînements technico-tactiques + préparation perceptive visuelle + match » et « entraînements technico-tactiques + préparation physique + match », où les conséquences pures et dures de la préparation perceptive et de la préparation physique ne sont pas isolées des autres sollicitations de la semaine.

Ceci soulève la limite principale de notre étude : l'absence d'un groupe contrôle en sus des deux autres qui ne subirait que les entraînements technico-tactiques et le match afin de comparer ensuite les mesures de ce groupe à celles de nos groupes test pour pouvoir isoler l'effet des sessions de préparation perceptive et/ou physique ajoutée. L'absence d'un tel groupe demeure cependant un choix de notre part, choix que nous justifions par le nombre limité de sujets à disposition pour notre étude qui était de 13 en début de protocole et qui fut réduit à 10 suite aux absences de certains joueurs rendant leurs données inexploitables. Ayant ainsi la possibilité de ne faire que deux groupes, il nous a semblé préférable de nous limiter à comparer l'effet de l'ajout de 20 à 30 minutes de préparation perceptive visuelle face à l'ajout de 20 à 30 minutes de préparation physique sur la vitesse spécifique plutôt que l'effet d'un ajout perceptif face à un groupe contrôle car cela permettait de montrer l'équivalence entre ces deux types de préparation et de valider le recourt à la préparation perceptive visuelle comme méthode alternative de développement de la vitesse chez le jeune sportif.

DESSALCES Manuel page 32 sur 41

Dans le but d'approfondir nos recherches, nous nous sommes ensuite fixé comme objectif de déterminer l'origine des gains de temps observés lors de la tâche spécifique en mesurant six autres paramètres puis en établissant des corrélations linéaires avec les temps de réaction et d'exécution de la tâche et en calculant la taille de l'effet de l'entraînement dans chaque changement significatif observé. Nous notons alors des améliorations significatives des temps aux 15m et 30m sprint, de la largeur du champ visuel périphérique, de la perception de la profondeur périphérique et de la détection de mouvement dans le champ périphérique pour tous les groupes et il en ressort que les gains de vitesse spécifique sont linéairement reliés aux gains de vitesse au 15m sprint ainsi qu'aux améliorations de la largeur du champ visuel périphérique et de la perception de la profondeur de ce champ visuel, le temps au 15m étant plutôt lié au temps d'exécution de la tâche et les habiletés perceptives au temps de réaction. Enfin, des effets forts sont relevés pour la quasi-totalité des améliorations observées prouvant que le protocole suivi en est la cause.

Nous concluons donc que l'ajout de sessions de 20 à 30 minutes de préparation perceptive visuelle à la charge hebdomadaire engendre l'amélioration des habiletés perceptives entraînées ainsi que des progrès en vitesse courte qui expliquent respectivement les gains de temps de réaction et d'exécution lors de la tâche spécifique mise en place. Autrement dit, l'entraînement perceptif visuel ajouté augmente la vitesse spécifique via l'amélioration à la fois des composantes physiques (vitesse courte) et perceptives (habiletés visuelles) et ce de façon toujours similaire à l'entraînement physique ajouté.

Cependant, il est probable que dans le cas de l'amélioration de la vitesse aux sprints, les progrès observés tiennent plus de l'entraînement commun des joueurs en handball et des rencontres en compétition qui amènent l'ensemble des joueurs à développer des qualités de vitesse pour s'adapter aux demandes du terrain plutôt que de notre protocole d'entraînement qui, s'il était responsable, aurait peut-être permis une amélioration plus prononcée pour le groupe physique que pour le groupe perceptif, notamment du fait que le temps mesuré aux sprint ne prenait pas en compte le temps de réaction (départ libre du sportif et déclenchement du chronomètre dès l'apparition de mouvements). Mais il est aussi possible que ce soit bel et bien notre protocole qui soit la cause de cette évolution puisque les exercices instaurés pour le groupe perceptif comprenait à la fois des sollicitations visuelles et physiques selon un fonctionnement en double tâche : ils auraient donc pu mener à des améliorations de la vitesse gestuelle évaluée lors des

DESSALCES Manuel page 33 sur 41

sprints à départ libre en plus de la vitesse de réaction qu'ils visaient à développer et ainsi permettre des gains similaires aux exercices physiques du groupe A.

Une fois encore, nous nous confrontons à la limite principale de cette étude qui est l'absence d'un groupe contrôle afin d'isoler les impacts des protocoles de préparation physique et de préparation perceptive visuelle du reste des sollicitations de la semaine.

En outre, nos résultats démontrent une seule différence d'évolution entre les groupes quant à l'augmentation du champ visuel périphérique qui est significative dès 4 semaines d'entraînement pour le groupe B alors qu'elle ne le devient qu'à terme pour le groupe A.

Nous pensons que l'amélioration précoce observée chez le groupe B est issue du caractère perfectible des habiletés visuelles démontré dans la partie 1.3 de notre mémoire, leurs sollicitations spécifiques chez les sujets du groupe B ayant abouti à une optimisation de celles-ci.

<u>NB</u>: Nous retrouvons d'ailleurs un témoignage de cette spécificité lors de l'établissement des corrélations linéaires qui expriment un lien entre la largeur du champ périphérique et les temps de réaction et d'exécution de la tâche ainsi qu'entre la perception de profondeur périphérique et le temps d'exécution de la tâche seulement chez le groupe B qui a sollicité spécifiquement ces habiletés perceptives.

Nous émettons alors l'hypothèse que les progrès qui surviennent ensuite chez le groupe A sont dus aux situations de rencontres en compétition et d'entraînements communs des joueurs durant lesquelles les sujets du groupe A et du groupe B interfèrent ensembles et travaillent à renforcer leur collectif, ce qui constitue un stimulus amenant les joueurs du groupe A à s'adapter en augmentant le niveau de leurs habiletés visuelles pour égaler celui du groupe B et conserver un style de jeu homogène.

De plus, nous constatons une évolution remarquable de V_{max} sur les sprints de 15m et de 30m avec notamment un progrès dans le pourcentage de la vitesse maximale mesurée sur 30m déjà atteint sur 15m suite aux quatre premières semaines d'entraînement.

Cette découverte tient selon nous du fait que le protocole suivi, tant pour le groupe A que le groupe B, permet de diminuer le temps nécessaire au développement d'une force suffisante à l'atteinte de vitesses élevées en améliorant l'inertie de l'activation musculaire (mise en route plus rapide). De fait, les joueurs obtiennent une meilleure accélération leur permettant d'atteindre sur 15m 95% de leur vitesse maximale sur 30m.

L'observation d'une relation linéaire entre l'évolution du temps au 15m sprint et celle du temps de réaction supporte d'ailleurs notre hypothèse puisqu'elle suggère que le protocole suivi développe la vitesse en améliorant des qualités permettant à la fois un gain de vitesse rectiligne et de vitesse de réaction, donc en améliorant l'inertie de l'activation musculaire qui profite aux deux variables.

Une telle conséquence de notre protocole s'avère alors intéressante dans un sport comme le handball où une majorité d'actions de jeu nécessitent des efforts brefs et intenses et où la capacité à développer une force, ou dans le cas présent une vitesse plus élevée que l'adversaire en un court laps de temps est un facteur de réussite.

Enfin, concernant les données ne semblant pas affectées telle que la puissance au squat jump par exemple, nous constatons tout de même des changements dont les résultats sont proches des valeurs statistiques critiques, laissant penser qu'une sollicitation plus fréquente de 2 à 3 séances par semaine pourrait déboucher sur des résultats significatifs.

Ceci soulève la seconde limite de notre étude qui est la faible fréquence d'interventions. En effet, que ce soit pour la préparation perceptive visuelle ou pour la préparation physique mais aussi pour tout exercice sportif en général (fitness et musculation, sports d'endurance, sports collectifs...), la science du sport et l'expérience du terrain stipulent qu'une unique sollicitation par semaine ne peut engendrer que des adaptations faibles voire nulle du système, d'autant plus dans le cas présent de séances de 20 à 30 minutes seulement. Cette fréquence est plus souvent associée aux entraînements à visée d'entretien alors qu'il est préconisé de s'adonner à 2 à 3 stimulations hebdomadaire lorsque l'on poursuit un but de développement des qualités physiques, motrices ou perceptives, mais le choix d'une unique session par semaine s'est imposé à nous afin de respecter le projet sportif du club d'accueil en ne nous immisçant pas de façon excessive dans les entraînements mis en place pour la saison afin que les joueurs conservent un maximum de temps à consacrer à l'entraînement technico-tactique.

Conclusion et perspectives

En conclusion, notre hypothèse est validée : la préparation perceptive visuelle peut être utilisée comme alternative à la préparation physique traditionnelle dans un but de développement de la vitesse chez le sportif junior.

Pour cela, elle doit avoir lieu à raison d'un ajout de 20 à 30 minutes d'exercices spécifiques en début d'entraînement au moins une fois par semaine pendant 8 à 11 semaines pour des résultats significatifs sur le temps d'exécution d'une tâche spécifique au handball.

La préparation perceptive visuelle ainsi conduite engendre des gains de temps de réaction et d'exécution de la tâche spécifique en améliorant diverses qualités physiques et perceptives. Parmi celles-ci, les plus importantes et conséquentes sont l'inertie de l'activation musculaire, la vitesse au sprint rectiligne de 15m corrélée aux gains de temps d'exécution, et la largeur du champ visuel périphérique ainsi que la perception de la profondeur de ce champ visuel toutes deux corrélées aux gains de temps de réaction.

Nous sommes cependant conscients que notre étude possède des limites comme l'absence d'un groupe contrôle permettant d'isoler l'impact de la préparation perceptive visuelle et de la préparation physique suivie des conséquences dues aux entraînements technico-tactiques communs des joueurs et aux rencontres en compétition, ou encore la faible fréquence des séances de préparation mises en place.

De fait, notre conseil pour de futures études serait d'outrepasser ces limites d'une part en étudiant l'impact de la préparation perceptive visuelle isolée de tout entraînement technico-tactique, via l'existence d'un groupe contrôle ou l'arrêt momentané de toute sollicitation autre que celles prévues par le protocole, et d'autre part en instaurant une plus grande fréquence d'intervention qui pourraient dévoiler de plus amples résultats.

Quant aux perspectives de terrain pour un cadre sportif à la recherche d'une méthode de développement de la vitesse de ses joueurs, nous lui conseillons vivement d'adopter la préparation perceptive visuelle chez ses catégories jeunes car en plus d'aboutir aux mêmes résultats que la préparation physique traditionnelles elle a l'avantage considérable de ne pas faire subir de charges importantes aux sujets, ni sous forme de charge additionnelles ni sous forme de poids de corps accentué (pliométrie,

DESSALCES Manuel page 36 sur 41

sauts en contrebas...). De ce fait, la préparation perceptive visuelle est une méthode plus saine et tout aussi efficace que la préparation physique, permettant des gains de vitesse tout en assurant l'intégrité physique du joueur junior dont le système musculosquelettique encore immature demeure fragile. Pour toute demande d'informations ou d'exemple de protocole à suivre merci de

Pour toute demande d'informations ou d'exemple de protocole a suivre merci de contacter l'auteur de ce mémoire à l'adresse suivante : manueldessalces@gmail.com.

Points clés et applications pratiques

- ❖ La préparation perceptive visuelle peut être une alternative à la préparation physique pour développer la vitesse spécifique.
- ❖ Contrairement à la préparation physique traditionnelle, elle ne présente aucune contre-indication ni risque pour les muscles et les os et trouve ainsi sa place chez les jeunes sportifs immatures.
- ❖ Il est recommandé d'ajouter 20 à 30 minutes de sollicitation des habiletés perceptives au moins une fois par semaine pour obtenir des gains sous 8 à 11 semaines.
- ❖ La préparation perceptive visuelle sollicitant fortement l'attention consciente, il est conseillé de la placer en début d'entraînement sauf pour un perfectionnement de celle-ci en condition de fatigue, auquel cas elle peut clore la séance.

Pour toute demande d'informations ou d'exemple de protocole à suivre merci de contacter l'auteur de ce mémoire à l'adresse suivante : manueldessalces@gmail.com.

DESSALCES Manuel page 38 sur 41

Bibliographie

- Bideau, B., Kulpa, R., Vignais, N., Brault, S., Multon, F., & Craig, C. (2010). Using Virtual Reality to Analyze Sports Performance. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 30(2), 14-21. doi: 10.1109/MCG.2009.134
- Buchheit, C. K. a. M. (2014). Competitive demands of elite handball. *ASPETAR Sport medicine journal*, 3(TT3), 112-119.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychol Bull*, 112(1), 155-159.
- Corbé, C. (1994). L'exploration de la fonction visuelle chez le sportif. *Science & Sports*, 9(1), 1-10. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0765-1597(05)80018-8
- Coutté, A., Faure, S., & Olivier, G. (2011). Influence de la préparation d'une atteinte manuelle sur l'orientation initiale de l'attention lors d'une tâche de recherche visuelle. *Psychologie Française*, 56(2), 103-117. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.psfr.2011.01.001
- Gilliam, S. T., Szymanski, D. J., Braswell, M. T., Britt, A. T., Cicciarella, C. F., Herring, A. L., . . . Spaniol, F. J. (2010). Effect Of Vision Training On Batting Performance And Pitch Recognition Of Division I Baseball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24.
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. In A. H. a. N. M. Peter (Ed.), *Advances in Psychology* (Vol. Volume 52, pp. 139-183): North-Holland.
- Killebrew, S. S., Petrella, J. K., Jung, A. P., & Hensarling, R. W. (2013). The Effect of Loss of Visual Input on Muscle Power in Resistance Trained and Untrained Young Men and Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(2).
- Morgado, J. C. e. N. (2009). Etude des propriétés de la version francophone du NASA-TLX.
- Savelsbergh, G. J., Williams, A. M., Van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J Sports Sci*, 20(3), 279-287. doi: 10.1080/026404102317284826
- Spierer, D. K., Petersen, R. A., & Duffy, K. (2011). Response Time to Stimuli in Division I Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4).
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. P. (1999). Visual Perception and Action in Sport: E & FN Spon.
- Zatsiorsky, V. M., & Spivak, M. (1966). Les qualités physiques du sportif: (bases de la théorie et de la méthodique de l'éducation): Ed. Culture Physique et Sport.

Annexes

1. Tableaux de données

1.1.Mesures pré-protocole

| Grp | N° 15m sprint | | | 30m sprint | | | SJ | 10 | | Hab. visuelles | Teleba | | | | | |
|-----|------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------|----------------|--|---------------|--------|---------------|----------------|------------------|
| | | T | V _{mov} | V _{max} | T | V _{moy} | V _{max} | | Larg. | | Prof. | | Mv | | T _K | T _{tot} |
| * | 1 | 3,08 | 17,53 | 35 | 4,68 | 23,08 | 44 | 2786,8 | 60,00% | 12,00 | 60,00% | 12,00 | 28,00% | 5,60 | 0,66 | 2,13 |
| | 2 | 3 | 18 | 38 | 4,46 | 24,22 | 46 | 2602,4 | 73,33% | 14,67 | 26,67% | 5,33 | 55,00% | 11,00 | 1,02 | 2,8 |
| | 3 | 3,16 | 17,09 | 29 | 4,9 | 22,04 | 29 | 2128,7 | 53,33% | 10,67 | 20,00% | 4,00 | 68,18% | 13,64 | 1,08 | 2,89 |
| | 4 | 2,97 | 18,18 | 30 | 4,55 | 23,74 | 36 | 3107,7 | 60,00% | 12,00 | 20,00% | 4,00 | 31,82% | 6,36 | 1 | 2,49 |
| | 5 | 3,07 | 17,59 | 28 | 4,59 | 23,53 | 35 | 2628,3 | 53,33% | 10,67 | 33,33% | 6,67 | 66,67% | 13,33 | 0,76 | 2,76 |
| | Moyennes: | 3,056 | 17,67 | 31,56 | 4,636 | 23,30 | 36,96 | 2650,78 | 59,58% | 12,00 | 29,23% | 6,40 | 46,73% | 9,99 | 0,904 | 2,614 |
| | Ecarts-types: | 0,074 | | | 0,167 | | | 354,503 | | 1,633 | <i>'////////////////////////////////////</i> | 3,320 | | 3,805 | 0,183 | 0,309 |
| | 6 | 3,05 | 17,7 | 36 | 4,65 | 23,23 | 44 | 3591,5 | 53,33% | 10,67 | 40,00% | 8,00 | 40,00% | 8,00 | 0,84 | 2,4 |
| 1 | 7 | 2,81 | 19,22 | 32 | 4,22 | 25,59 | 48 | 3700,8 | 66,67% | 13,33 | 20,00% | 4,00 | 46,67% | 9,33 | 0,76 | 2,61 |
| | 8 | 3,15 | 17,14 | 30 | 4,63 | 23,33 | 31 | 3293,4 | 80,00% | 16,00 | 33,33% | 6,67 | 47,37% | 9,47 | 0,68 | 2,32 |
| | 9 | 3 | 18 | 47 | 4,61 | 23,43 | 47 | 2432,5 | 60,00% | 12,00 | 46,67% | 9,33 | 29,17% | 5,83 | 0,84 | 2,21 |
| | 10 | 3,06 | 17,65 | 35 | 4,65 | 23,23 | 37 | 2360,5 | 53,33% | 10,67 | 20,00% | 4,00 | 53,85% | 10,77 | 1,2 | 2,52 |
| | Moyennes : Ecarts-types : | 3,014 0,126 | 17,92 | 35,16 | 4,552 0,186 | 23,73 | 40,28 | 3075,74 638,242 | 61,92% | 12,53 2,231 | 30,14% | 6,40 2,385 | 42,52% | 8,68 1,870 | 0,864 0,199 | 2,412 0,158 |

1.2.Mesures per-protocole

| Grp | N° | | 15m sprint | | | 30m sprint | | SJ SJ | | | Hab. visuelles | | | | T, | iche) |
|-----|----------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|--|--------------------|--------|----------------|----------------|---------------|--------|----------------|----------------|------------------|
| | | Т | V _{moy} | V _{max} | T | V _{moy} | V _{max} | | Larg. | | Prof. | | Mvt | | T _K | T _{tot} |
| | 1 | 2,9 | 18,62 | 39,6 | 4,65 | 23,23 | 40,5 | 3096,3 | 53,33% | 10,67 | 13,33% | 2,67 | 75,00% | 15,00 | 0,66 | 2,03 |
| 1 | 2 | 2,92 | 18,49 | 40,4 | 4,63 | 23,33 | 42,4 | 2540,5 | 86,67% | 17,33 | 20,00% | 4,00 | 73,33% | 14,67 | 0,57 | 2,5 |
| A | 3 | 2,92 | 18,49 | 36,5 | 4,82 | 22,41 | 38,6 | 1943 | 53,33% | 10,67 | 33,33% | 6,67 | 88,24% | 17,65 | 0,72 | 1,9 |
| | 4 | 2,7 | 20 | 40 | 4,44 | 24,32 | 41,4 | 3107,7 | 73,33% | 14,67 | 20,00% | 4,00 | 81,48% | 16,30 | 0,84 | 2,13 |
| | 5 | 2,8 | 19,29 | 35,8 | 4,46 | 24,22 | 37,9 | 2752,1 | 46,67% | 9,33 | 20,00% | 4,00 | 68,97% | 13,79 | 0,6 | 2,23 |
| | Moyennes: Ecarts-types: | 2,848 0,097 | 18,96 | 38,36 | 4,6 0,156 | 23,48 | 40,09 /////////////////////////////////// | 2687,92 480,559 | 60,99% | 12,53 3,347 | 20,42% | 4,27 1,461 | 77,12% | 15,48 1,508 | 0,678 0,107 | 2,158 0,227 |
| | 6 | 2,81 | 19,22 | 40,5 | 4,52 | 23,89 | 41,9 | 4148,6 | 86,67% | 17,33 | 40,00% | 8,00 | 82,76% | 16,55 | 0,75 | 2,22 |
| | 7 | 2,53 | 21,34 | 35,9 | 4,11 | 26,28 | 43,8 | 3824,6 | 86,67% | 17,33 | 20,00% | 4,00 | 77,78% | 15,56 | 0,92 | 2,32 |
| В | 8 | 2,72 | 19,85 | 39,8 | 4,49 | 24,05 | 41 | 3231,5 | 86,67% | 17,33 | 33,33% | 6,67 | 84,85% | 16,97 | 0,83 | 2,19 |
| | 9 | 2,96 | 18,24 | 37,7 | 4,8 | 22,5 | 39,3 | 2494,4 | 73,33% | 14,67 | 46,67% | 9,33 | 94,59% | 18,92 | 0,56 | 2,47 |
| | 10 | 2,82 | 19,15 | 39,7 | 4,52 | 23,89 | 41,1 | 2422,4 | 80,00% | 16,00 | 20,00% | 4,00 | 83,33% | 16,67 | 0,72 | 2,22 |
| | Moyennes: Ecarts-types: | 2,768 0,158 | 19,51 | 38,64 | 4,488 0,246 | 24,06 | 41,37 | 3224,3 773,069 | 82,49% | 16,53 1,193 | 30,14% | 6,40 2,385 | 84,49% | 16,93 1,230 | 0,756 0,134 | 2,284 0,115 |

1.3.Mesures post-protocole

| | | | | | | | 4 | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|---------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|---------|----------------|----------------|---------------|--------|----------------|----------------|------------------|
| Grp | N° | | 15m sprint | | | 30m sprint | | S.J | | | Hab. visuelles | | | | T, | täche |
| | | T | V _{moy} | V _{max} | T | V _{moy} | V _{max} | | Larg. | | Prof. | | Mvt | | T _x | T _{tet} |
| | 1 | 2,6 | 20,77 | 39 | 4,39 | 24,6 | 46 | 2848,7 | 60,00% | 12,00 | 33,33% | 6,67 | 70,59% | 14,12 | 0,66 | 1,98 |
| | 2 | 2,59 | 20,85 | 41 | 4,2 | 25,71 | 46 | 2540,5 | 100,00% | 20,00 | 40,00% | 8,00 | 68,75% | 13,75 | 0,56 | 2,4 |
| A | 3 | 2,63 | 20,53 | 41 | 4,48 | 24,11 | 41 | 2314,4 | 80,00% | 16,00 | 40,00% | 8,00 | 81,08% | 16,22 | 0,74 | 1,71 |
| | 4 | 2,54 | 21,26 | 43 | 4,23 | 25,53 | 45 | 3045,8 | 86,67% | 17,33 | 26,67% | 5,33 | 72,41% | 14,48 | 0,66 | 1,93 |
| | 5 | 2,59 | 20,85 | 40 | 4,41 | 24,49 | 45 | 2690,2 | 93,33% | 18,67 | 40,00% | 8,00 | 72,73% | 14,55 | 0,69 | 2,21 |
| | Moyennes: Ecarts-types: | 2,59 0,032 | 20,85 | 40,76 | 4,342 0,121 | 24,87 | 44,52 | 2687,92 280,706 | 82,76% | 16,80 3,069 | 35,56% | 7,20 1,192 | 72,99% | 14,62 0,946 | 0,662 0,066 | 2,046 0,266 |
| | 6 | 2,55 | 21,18 | 45,3 | 4,46 | 24,22 | 45,9 | 3529,6 | 93,33% | 18,67 | 46,67% | 9,33 | 75,86% | 15,17 | 0,61 | 2,09 |
| | 7 | 2,13 | 25,35 | 48 | 3,69 | 29,27 | 55 | 3515,1 | 80,00% | 16,00 | 26,67% | 5,33 | 70,00% | 14,00 | 0,8 | 2,1 |
| В | 8 | 2,46 | 21,95 | 46,7 | 4,43 | 24,38 | 47,7 | 3231,5 | 86,67% | 17,33 | 40,00% | 8,00 | 74,07% | 14,81 | 0,66 | 2,12 |
| | 9 | 2,7 | 20 | 50 | 4,53 | 23,84 | 50 | 2370,6 | 80,00% | 16,00 | 53,33% | 10,67 | 75,00% | 15,00 | 0,57 | 2,43 |
| | 10 | 2,56 | 21,09 | 44 | 4,46 | 24,22 | 44 | 2236,7 | 80,00% | 16,00 | 33,33% | 6,67 | 75,00% | 15,00 | 0,49 | 2,16 |
| | Moyennes: Ecarts-types: | 2,48 0,214 | 21,77 | 46,71 | 4,314 0,351 | 25,04 | 48,23 | 2976,7 627,585 | 83,84% | 16,80 1,192 | 38,85% | 8,00 2,108 | 73,96% | 14,80 0,463 | 0,626 0,115 | 2,18 0,142 |

Résumé

Abstract

DESSALCES Manuel

PREPARATION PERCEPTIVE VISUELLE ET AMELIORATION DE LA VITESSE EN HANDBALL

De nos jours, la préparation perceptive visuelle éveille l'intérêt des professionnels du sport qui s'appliquent à en rechercher les effets et les utilisations possibles sur le terrain.

Cette étude réalisée sur 10 joueurs de handball mineurs de niveau départemental apporte des éléments de réponse en révélant que l'ajout hebdomadaire de 20 à 30 minutes de préparation perceptive visuelle engendre des adaptations comparables à celles induites par l'ajout de sessions de préparation physique de même fréquence et durée.

Les joueurs étaient répartis en deux groupes selon le protocole suivi (préparation physique ou préparation perceptive visuelle). Des mesures de temps de réaction et d'exécution lors d'une tâche spécifique au handball témoignent de gains de vitesse spécifique comparables chez les deux groupes. De même, les mesures des temps aux sprints de 15m et 30m, de la puissance en squat-jump et du niveau des habiletés visuelles de largeur, perception de profondeur et perception de mouvement du champ périphérique attestent de l'évolution similaire de ces paramètres chez les deux groupes et s'avèrent liées à l'augmentation de vitesse spécifique.

La préparation perceptive visuelle constitue donc une alternative à la préparation physique traditionnelle pour le développement de la vitesse chez le sportif junior.

Nowadays, visual perception training stimulates the interest of sport's professional who do their utmost to search its effects and possible uses on the field.

This study realized on 10 young male handball players performing in the departmental competition brings us answers revealing that the addition of 20 to 30 minutes of visual perception training weekly leads to similar adaptations than those induced by the addition of strength & conditioning sessions of the same rate and duration.

The players were divided in two groups according to the protocol they had to achieve (strength & conditioning or visual perception training). Measures of the reaction and the execution time of a handball specific task demonstrate growths in specific speed comparable among the two groups. Likely, the measures of time during 15m and 30m sprints, power in squat-jump and the level of the visual abilities of width, depth perception and movement perception in the peripheral vision show the similar progression of these factors among the two groups and prove to be linked with the increase of specific speed.

So visual perception training represents another option than strength & conditioning for the development of speed in juniors.

<u>Mots clés / Keywords:</u> Préparation perceptive visuelle / Visual perception training; Préparation physique / Strength & conditioning; Handball / Handball; Vitesse / Speed; Jeunes sportifs / Young athletes.