الاستدلال بنشاط المراكز الوظيفية في المخ كمؤشر لقياس تركيز الانتباه "دراسة حالة في الإسكواش"

ا.د/ طارق محمد بدرالدين
استاذ علم النفس الرياضي بقسم العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية

ا.م.د/ عمرو محمد رشدي
أستاذ مساعد بقسم علم النفس الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة.

الباحثة/ سهى محمد ضياء
مدرس مساعد بقسم العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية.

مقدمة ومشكلة البحث :

يعتبر علم النفس العصبي " Neuropsychology " من العلوم الحديثة التي حددتها مؤخراً الجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association كأحد العلوم النفسية التي تهتم بدراسة العلاقة بين وظائف المخ والسلوك. ويؤكد العلماء في علم النفس العصبي على أهمية دراسة وظائف الجهاز العصبي العامة والتخصصية والنوعية، وكذلك دراسة العمليات العصبية التي تتم داخل المخ البشري حتى نستطيع أن نفهم ونفسر السلوك الإنساني.

والاتجاه العالمي الحديث الذي تسعى إليه حالياً الجمعية الأمريكية لعلم النفس هو إذابة الفروق بين التخصصات المختلفة في علم النفس ، بل أن هناك جهوداً علمية تبذل بجعل المسميات المختلفة لتخصصات علم الأعصاب ، والطب النفسي ، وعلم النفس تندرج جميعاً تحت مسمى واحد وهو العلوم العصبية " Neurosciences .(9: 63)

و يستعين علماء النفس العصبي في دراستهم للعلاقة بين وظائف المخ والسلوك بطرق البحث والقياس والتشخيص الإكلينيكي والتي تعرف بطرق التقييم النيوروسيكولوجي" Neuropsychological Evaluation " (5 : 333) ، وكذلك استخدام الأجهزة التكنولوجية الموضوعية لوصف وتحديد مناطق المخ التي بها مستويات مختلفة من النشاط العقلي ومعرفة الوظائف التي يقوم بها، ومن أهم هذه الأجهزة رسام المخ الكهربي الرقمي(EEG) والتصوير الدماغي بجهاز رسم المخ بالأشعة المغناطيسية(MEG) والتصوير الإشعاعي المقطعي لانبعاث البوزيترونات(PET) والتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي(FMRI).(9: 46).(5 :8).(11: 38). (7: 306)

وفي هذا الصدد يؤكد **سامي عبدالقوي** (2011) أنه على الرغم من إن الأشعة المقطعية كانت تمثل خطوة كبيرة في تصوير نسيج المخ ،إلاأنها لم تكن في كثير من الأحيان كافية للتصوير الدقيق لأجزاء المخ وبعض الأجزاء الهامة بالجهاز العصبي المركزي كالمخيخ و ساق المخ . ولذلك قدمت التقنيات الحديثة طريقة التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي لتلافى

عيوب الطريقة السابقة ، وتعد هذه التقنية وسيلة دقيقة يمكنها إن تصل إلى تصوير ما لم تستطع الطريقة الأخرى تصويره سواء من حيث الدقة أو من حيث الوصول إلى أماكن تشريحية أخرى. و يتم التصوير بوضع الشخص في أنبوبة ذات مجال مغناطيسي منتظم (توجد أنواع حديثة ألان من النوع المفتوح بلا أنبوب) و يتم إطلاق البروتونات من خلال موجات كهرومغناطيسية ، وهذه البروتونات تنعكس في شكل إشارات تتحد معا لتعطى الصورة الخاصة بالرنين المغناطيسي . وبالطبع فان هذه الإشارات تتغير وفق نشاط وطبيعة و خصائص كل نسيج مخي وبالتالي تمدنا بصورة عن أنسجة المخ أكثر وضوحا مما تعطيه الأشعة المقطعية.(7: 305)

ويشير **سامي عبدالقوي** (2017) إلى أن طريقة قياس مجرى الدم في المناطق المخية Regional Cerebral Blood Flow (RCBF) تعد من أهم وأكثر الطرق الحديثة في تقييم أنشطة المخ المختلفة إثناء القيام بالمهام العقلية المتعددة . وتستخدم تلك الطريقة عند استخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي.

وتعتمد على فكرة مؤداها انه عندما تنشط منطقة معينة في المخ فان كمية الدم التي تصل إلى هذه المنطقة تزيد أثناء هذا النشاط . إذ أنها تحتاج في هذه الحالة إلى وقودها من الجلوكوز و الأكسجين وهو ما يمده الدم بها مثال (إذا تعرض الفص الصدغي لمثيرات سمعية فان كمية الدم التي تصل إلى منطقة السمع تتزايد و هكذا بالنسبة لبقية الفصوص وما يرتبط بها من وظائف) ، وإذا كان في مقدورنا أن نقيس كمية الدم التي تصل إلى المناطق المخية أثناء قيامها بالنشاط ، أصبح في إمكاننا إن ندرس و نقيم الوظائف المخية على اختلاف أنواعها.(8 : 433)

وتقدم طريقة الرنين المغناطيسي الوظيفي (FMRI) تحليلا مكانيا كجهاز معياري لتصوير ما يحدث في الدماغ و أنسجته ومراكزه المختلفة ، وبتعديل بسيط يمكن استخدامه لتطوير وظائف الدماغ ، و لا يتطلب العمل على هذا الجهاز حقن المفحوص بمادة إشعاعية منشطة ، ولكن يعتمد على حقيقة أن الهموجلوبين المؤكسد أكثر تواجدا في الأماكن ذات النشاط العصبي الأكثر. كما تقيس هذه الطريقة (FMRI) كمية الطاقة التي يتم إخراجهافي منطقة معينة من الدماغ ، وتكون الإشارة قوية في المناطق التي يحدث فيها نشاط اكبر ، ومن بين مميزات هذه الطريقة أنها تسمح بالقياس عبر فترات زمنية أطول لأنه لا توجد مواد إشعاعية نشطة يتم حقنها وهذا يقدم رسما زمنيا ومكانيا أفضل.(20 : 92)

وتُستخدم أيضا تلك الطريقة لتشخيص الإصابة ببعض الأمراض والمشاكل الصحيّة، وذلك من خلال الحصول على صور مقطعيّة مفصّلة للأعضاء الداخليّة في الجسم، ويتميّز هذا

النوع من الاختبارات التصويريّة بعدم تسبّبه بالألم، وعدم استخدامه لأنواع الأشعة التي قد تشكّل خطراً على صحة الإنسان.(21)

ولهذا يعد استخدام الرنين المغناطيسي إجراء متطور يتم من خلاله قياس التغيرات التي تحدث في مجموعة من الأجزاء النشطة بالمخ. وينصح الأطباء عادة بهذا الإجراء للإطلاع على تشريح المخ، ويطلق عليه "تخطيط المخ" فهو يساعد على تحديد المناطق المتحكمة بالوظائف الهامة في المخ مثل التفكير، و الانتباه ،والكلام، والحركة، والإحساس، واللغة ،والتحكم في الحركة ما بعد جراحات الدماغ،وهو هام جداً إذ يعد إنذاراً لتأثيرات الجلطات والسكتة الدماغية والصدمات والأمراض الأخرى مثل الزهايمر و الشلل الرعاشي. ويعتبر نظام التصوير (fMRI) أداةً محوريةً لوضع خطط العلاجات الجراحية للمخ ومتابعة تأثيرها على أداء مراكزه الوظيفية.كما أن تصوير العمود الفقري أصبح من أهم التطبيقات والأكثر شيوعا باستخدام التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي بسبب ارتفاع معدل انتشار ألام الظهر ويمكن من خلاله اكتشافالأورام والالتهابات وتأكل الأقراص الغضروفية ما بين الفقرات وأيضا تحديد أسباب الألم لضغط الأعصاب في الفقرات على طول العمود الفقري(17: 92)(22).

وتعد مهارة تركيز الانتباه من أهم المهارات النفسية في مختلف الأنشطة الرياضية. وخاصة للاعبي المستويات الرياضية العليا.واللاعب الذي يتميز في تلك المهارة يستطيع أن يحقق إنجازات رياضية متميزة في نشاطه الرياضي التخصصي وذلك بالمقارنة باللاعب الذي يفتقر إلى تلك المهارة .

وفي هذا الصدد يشير **أسامة كامل راتب** (2000)أن تركيز الانتباه أو التوجيه أحد المهارات النفسية الهامة للرياضيين، فهو الأساس لنجاح اللاعب خلال مواقف التدريب أوالمنافسة في أشكالها المختلفة. فتشتت الانتباه، أو عدم التركيز يؤثر سلبياً علي الأداء. والكثير من الرياضيين يرجعون سبب انخفاض مستوي أدائهم في المنافسة إلي فقدان التركيز، وكثيراً ما نسمع الرياضي يقول بعد المنافسة مبرراً ضعف مستوي الأداء أو فشله: "إنني فقدت تركيزي". كما يعزو المدربون ضعف مستوي أداء فرقهم التي يدربونها إلي فقدان تركيزهم أثناء المنافسة الرياضية(361:2).

وفي ضوء التأصيل العلمي السابق عرضه تظهر الأهمية التطبيقية للبحث، حيث يرى الباحث أن استحداث علم جديد وهو علم النفس العصبي منح الباحثين في مجال علم النفس الرياضي الفرص العلمية المناسبة لاستخدام أدوات وطرق علمية أكثر موضوعية وذات تقنية عالية يعتد بها لقياس النشاط العقلي بصفة عامة والمهارات النفسية بصفة خاصة، بالإضافة إلى الاعتماد على القياسات الفسيولوجيةالمستمدة من علم النفس العصبي في فهم وتفسير

وتشخيص وتقويم السلوك الإنساني بصورة أكثر موضوعية .

كما أن نتائج القياسات المستخلصة من أبحاث علم النفس العصبي يمكن أن تساهم في الضبط التجريبي والموضوعي عند قياس النتائج قبل وأثناء وبعد تطبيق برامج التدريب العقلي للرياضيين ، مما ينعكس ايجابيا على تطوير المهارات الحركية الرياضية في شتى أنواع الأنشطة الرياضية المختلفة.

كما أن استخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI) كأحدالأجهزة التكنولوجية الموضوعية التي استخدمها العلماء والباحثين في علم النفس العصبي يمكن أن يساهم مستقبلا في تطوير طرق القياس والتقويم الموضوعي لنتائج تطبيق برامج التدريب العقلي للرياضيين ، وذلك من خلال تحديد المراكز النشطة في المخ أثناء أداء المهارات النفسية لمختلف الأنشطة الرياضية المختلفة خلال مجالي التدريب والمنافسات الرياضية. وبهذا يمكن أن نوفر للباحثين في مجال علم النفس الرياضي بصفة عامة و التدريب العقلي بصفة خاصة وسيلة قياس موضوعية ذات تقنية عالية يعتد بها للحصول على نتائج أكثر موضوعية ومصداقية تعبر عن النتائج المستخلصة قبل وأثناء وبعد تطبيق برامج التدريب العقلي على الرياضيين في الأنشطة الرياضية المختلفة.

لذا، يعد ذلك البحث أحد الأبحاث التطبيقية العلمية التي تؤكد على الربط بين علم النفس الرياضي وعلم النفس العصبي والتي يفتقر لها مجال بحوث علم النفس الرياضي بالرغم من توصيات علماء النفس الرياضي بدراسة السلوك الإنساني عن طريق القياسات الفسيولوجية والنفس عصبية كقياسات موضوعية، وذلك من خلال ذلك البحث لقياس مهارة تركيز الانتباه بواسطة أداة قياس موضوعية تتمثل في جهازالتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي(FMRI).

ويؤكد البحث على التوجه العلمي لعلم النفس الرياضي في انتقاله من مرحلة التنظير إلى مرحلة التطبيق، مع استثمار كافة العلوم الحديثة المرتبطة به في التفسير الموضوعي للسلوك الإنساني خلال ممارسة كافة الأنشطة الرياضية.

المصطلحات العلمية المستخدمة في البحث:

المراكز الوظيفية في المخ : هي تلك المناطق التي تختص بأداء الوظائف العامة والنوعية والتخصصية للأنشطة العقلية والانفعالية المختلفة والمحددة من الخرائط المخية المتفق عليها دوليا.(11: 33).

المهارة النفسية : براعة اللاعب الرياضي في حسن توظيف واستثمار قدراته العقلية والانفعالية لتحقيق الأهداف الحركية والخططية المطلوبة خلال مواقف التدريب والمنافسات الرياضية (21: 38).

تركيز الانتباه : قدرة اللاعب على تضييق أو تثبيت أو تأكيد الانتباه على مثيـــر أو مثيـــرات مختارة لفترة من الزمن.(16: 283)

الإيقاع الطبيعي لنشاط مراكز المخ : متوسط التقدير الكمي للنشاط الوظيفي في أحد مراكـــز المخ بناء على قواعد البيانات العالمية للحالات المجمعة لفحوصات التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي للأفراد العاديين في نفس العمر والجنس .(تعريف إجرائي) .

الإيقاع الكمي لنشاط مراكز المخ للاعب الاسكواش : التقدير الكمي المحسوب للنشاط الوظيفي في أحد مراكز المخ أثناء أداء النشاط العقلي قيد البحث بواسطة جهـــاز التصـــوير الـــوظيفي بالرنين المغناطيسي (تعريف إجرائي) .

التغيرات الوظيفية في المخ : تلك التغيرات الكمية والنوعية والتي تتحدد في مكان وحجم وحدة النشاط الوظيفي الحادث في مراكز المخ أثناء أداء الأنشطة العقلية أو الانفعالية والتي يمكـــن قياسها من خلال جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (تعريف إجرائي) .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى الاستدلال بنشاط المراكز الوظيفية في المخ كمؤشر لقياس تركيـــز الانتبـــاه على أحد لاعبي الاسكواشوذلك من خلال :

1. تحديد المراكز النشطة في المخ أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه.
2. التعرف على حجم النشاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه .
3. التعرف على حدة النشاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه .

تساؤلات البحث :

1. ما هي المراكز النشطة في المخ أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه؟.
2. ما قيمة حجم النشاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه ؟.
3. ما قيمة حدة النشاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه ؟.

الدراسات المرتبطة :

1-دراسة **طارق محمد بدرالدين** (2019):"الاستدلال بخرائط موجات الفصـــوص المخيـــة كمؤشر موضوعي لقياس مهارة تركيز الانتباه " دراسة حالة في الاسكواش ". توصلت نتـــائج البحث إلى أن هناك فروق في خرائط موجتي ألفا Alpha(α)- بيتا Beta (β) قبل وأثناء أداء مهارتي تركيز الانتباه (السمعي والبصري) للاعب الاسكواش قيد الحالة. حيث ظهر نشـــاط لموجة Beta (β) بفرق جهد مرتفع في كل من الفصين الأمامي والصدغي، وبفـــرق جهـــد منخفض في الفص الجداري والخلفي،وظهر نشاط لموجة Alpha (α)بفـــرق جهـــد عـــاليفي الفص الخلفي أثناء أداء مهارة الانتباه السمعي وذلك مقارنتاً بالقياس قبل الأداء . كمـــا ظهـــر

نشاط لموجة Beta (β) بفرق جهد مرتفع في كل من الفص الأمامي والصدغي، وبفرق جهد منخفض في الفص الجداري والخلفي، وظهر نشاط بموجة ألفا في كل من الفص الأمامي والصدغي و الجداري بجانبي المخ ، وفرق جهد عاليفي الفص الخلفي بجانبي المخ، أثناء أداء مهارة الانتباه البصري مقارنتاً بالقياس قبل الأداء. (9)

2-دراسة **أمير عبد الرضا مزهر** (2018) : " تأثير تدريبات السرعة على المعدلات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربي للمخ والمستوى الرقمي لسباحي 50 متر حرة " . توصلت نتائج الدراسةإلي أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات السرعة أثر تأثيرًا إيجابيًا في:القدرات البدنية الخاصة، الأداء المهاري لسباحة 50م حرة، وعلى المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربي للمخ، كما توجد معاملات ارتباط إيجابية بين المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربي للمخ وبين الاختبارات المهارية للسباحين الناشئين تحت 17 سنة فكلما تحسنت المعدلات الكمية والنوعية لتردد الموجة في قياسات النشاط الكهربي للمخ كلما تحسنت الاختبارات المهارية للسباحين. (10)

3- دراسة **رحاب عبد الرؤف سعدي** (2017م) :"التغيرات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربي بفصوص المخ كمؤشر لدقة تصويب الرمية الحرة في كرة السلة"توصلت نتائج الدراسةإلي أن الفص المؤخري أكثر فصوص المخ نشاطاً عند أداء مهارة التصور العقلي للاعبات كرة السلة في تصويب الرمية الحرة فاللاعبات ذات المستوي العالي تتمتع بتصور بصري أعلي من اللاعبات ذات المستوي المتوسط واللاعبات ذات المستوي المنخفض. إختلاف نوعية الإستجابة العصبية (إستثارة- كف) للنشاط الكهربي بإختلاف المراكز بفصوص المخ، وإختلاف الجانب المسئول عن هذه الإستجابة سواء كان الجانب الأيمن أو الأيسر من المخ. إحتل الفص المؤخري مع إختلاف الجانب سواء الأيمن أو الأيسر المركز الأول في قوة وسعة موجة ألفا وأيضاً قوة وسعة موجة بيتا وهذا يدل علي أن الفص المؤخري هو المسئول عن التصور العقلي ويليه الفص الجداري ثم الفص الصدغي ثم الفص الجبهي وذلك أثناء مهارتي الاسترخاء العقلي والتصور العقلي إرتباطاً بدقة أداء مهارة الرمية الحرة في كرة السلة.(11)

4- دراسة **حسين السعيد عبد المجيد** (2016م):بعنوان " تأثير برنامج للتدريب العقلي على بعض الجوانب الانفعالية لدي لاعبي كرة القدم بدلالة النشاط الكهربي للمخ " توصلت نتائج الدراسةإلي أن برنامج التدريب العقلي المقترح ذو فاعلية في تنمية المهارات العقلية (الاسترخاء، التصور العقلي، تركيز الانتباه، الحديث الذاتي الإيجابي) وتعزيز الجوانب الانفعالية للاعبي كرة القدم، اختلاف وتباين استجابة اللاعبين العشرة لبرنامج التدريب العقلي

وهذا ما يتضح من خلال تردد موجات الفصوص بجانبي المخ أثناء أداء المهارات النفسية قيد البحث " ألفا، بيتا المخية " إمكانية التعرف باستخدام جهاز رسام المخ الكهربي الرقمي EEG علي مناطق المخ المسئولة عن أداء المهارات النفسية قيد البحث عن طريق قياس وتحليل قراءات النشاط الكهربي للمخ لموجتي ألفا وبيتا، تنوع أنماط السيطرة المخية للاعبي كرة القدم قيد البحث، إمكانية الاستدلال بتردد الإيقاع الحيوي للموجات الكهربية دلتا، ثيتا، ألفا، بيتا للفصوص المخية الأربعة الصدغي، الجداري، الجبهي، الخلفي، باستخدام جهاز سام المخ الكهربي EEG للتعرف علي أنماط السيطرة المخية السائدة للاعبي كرة القدم قيد البحث. (12)

5- دراسة **افنتاسكي وآخرون** Ivanitskii (2015م): بعنوان "رسم خرائط الدماغ اللفظية والتفكير المكاني" توصلت نتائج الدراسة إلى وصف تضاريس المناطق القشرية النشطة والتشكيلات تحت القشرية خلال الفكر الكلامي والتفكير المكاني باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي، حيث تبين ارتباط حل المهام الكلامية مع حجم أكبر لنشاط نصف الكرة المخية الأيسر، مع اشتراك منطقة بروكا، في حين ارتبط حل المهام المكانية مع نشاطالفص الأمامي الأوسط و المنطقة الخلفية بالفص المؤخري ، مع حدوث نشاط في المخيخ أثناء أداء كل المهام وكان أكثر نشاط أثناءحل المهام المكانية، وتوفر بيانات الرنين المغناطيسي الوظيفي بياناتلتحديد الوظائف المعرفية من خلال أنظمة نوع العمليات الدماغية.(18)

إجراءات البحث :

منهج البحث :استخدم الباحثون المنهج الوصفي (دراسة الحالة) لمناسبته لتحقيق أهداف البحث .

عينة البحث : تم تطبيق البحث على أحد لاعبي الاسكواش بالمنتخب المصري تحت 17 سنة والذي شارك في البطولات التي نظمها الاتحاد المصري للاسكواش خلال الموسم الرياضي 2019-2020 م ، ويتمتع اللاعب بخبرة أداء المهارات النفسية ويخضع لبرنامج الأعداد النفسي طويل المدى تحت إشراف الباحث.

أدوات البحث : أ- جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).(مرفق 1)

ب- اختبار تركيز الانتباه من تصميم الباحث (مرفق 2)

ج- ساعة إيقاف رقمية.

الخطوات التطبيقية للبحث :

تم استخدام تقنية)Bl00d – Oxygen-Level-Dependent imaging(BOLD باستخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI)، وتمت الخطوات التطبيقية للقياس على النحو التالي :

1. أخذ موافقة اللاعب على عمل قياسات الرنين المغناطيسي بالتنسيق مع والده.
2. تمت القياسات واللاعب صائم ويتمتع براحة كافية بعد ساعات نوم مريحة.
3. أثبتت قياسات الرنين المغناطيسي الأولية بأن اللاعب في حالة صحية طبيعية ولا يعاني من أي أمراض أو اضطرابات مخية تعوق عملية القياس .
4. تم خلع كل الأدوات المعدنية والحذاء قبل القياس داخل الجهاز.
5. تم تعريف اللاعب بكيفية أداء اختبار تركيز الانتباه وكيفية التواصل معه وهو داخل غرفة القياس وعلى جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي.
6. أستغرق زمن قياس تركيز الانتباه 90 ثانية . مقسمة على 3 فترات مدة كل فترة 30 ثانية . وبين كل فترة وأخري راحة واسترخاء لمدة 30 ثانية . وبهذا بلغت فترة تواجد اللاعب داخل الجهاز 150 ثانية (دقيقتان ونصف دقيقة).
7. تم عمل قياسات الرنين المغناطيسي بمركز درويش إسكان بالإسكندرية.
8. بعد تسجيل قياسات الرنين المغناطيسي للاعب تم دراسة وتحليل نتائج القياس بمعرفة أ.د/ رضا محمد درويش مدير المركز و بمساعدة الأخصائيين الفنيين بالمركز

المعالجات الإحصائية :-

قام الباحثون بتطبيق ومعالجة بيانات الدراسة باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics 20 الاحصائى باستخدام المعالجات الإحصائيةالمناسبة لتحقيق أهداف البحث.

عرض ومناقشة نتائج البحث :

أولا: تفسير الألوان الظاهرة في صور جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي(FMRI):

* لا يوجد نشاط" هدوء-كف عصبي " وهى المنطقة التي تظهر في الصورة باللون (الرمادي الداكن).

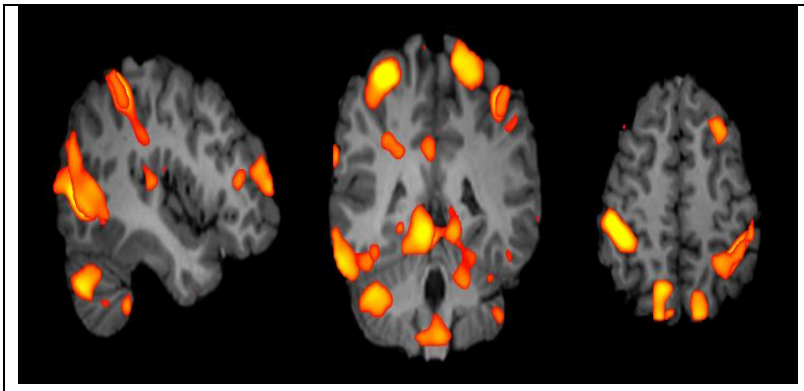
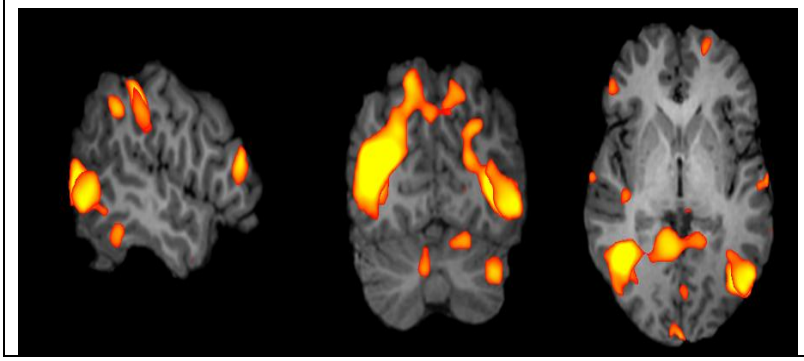
* نشاط متوسط وهى المنطقة التي تظهر في الصورة باللون (الأحمر).

*نشاط مرتفع" نشاط- استثارة عصبية "وهى المنطقة التي تظهر في الخريطة باللون (الأصفر).

ثانياً : عرض ومناقشة نتائج التساؤل الأول للبحث والذي ينص على " ما هي المراكز النشطة في المخ أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه ؟

منظر(1) المراكز النشطة في المخ إثناءأداء اختبار تركيز الانتباه للاعب الاسكواش باستخدام جهازالتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI)

المراكز النشطة في المخ	صور جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي

	الجـــزء الخـــارجي مـــن الفص القذالي (الخلفي). الاخدود بـــين الجـــداري (الفص الجداري).
	الجـــزء الخـــارجي مـــن القشرة الأمامية (الجبهي) مناطق متفرقة من المخيخ

يتضح من منظر (1) أن هناك نشاط متوسط ومرتفع في (4) مراكز في المخ وهـــي الجزء الخارجي من الفص القذالي (الخلفي).والاخدود بين الجداري (الفص الجداري).والجزء الخارجي من القشرة الأمامية (الفص الجبهي). ومناطق متفرقة من المخـــيخ أثناءأداءلاعـــب الاسكواش اختبار تركيز الانتباه باستخدام جهاز التصوير الـــوظيفي بـــالرنين المغناطيســـي (FMRI).

ويفسر الباحث حدوث نشاط واستثارة في الفص الجبهي بجانبي المخ أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه أن هذا يتوافق مع طبيعة الوظائف التخصصية للفص الأمامي. حيـــث يخـــتص الفص الجبهي بالوظائف العقلية العليا كالتفكير والإدراك والانتباه والطلاقة الكلاميـــة . وهـــذا يتفق مع ما أشار إليهفي هذا الصدد عبد الوهاب محمد كامل 1994و سامي عبدالقوي 2011 إلى أن الفص الجبهي يختص بالأعمال العقلية المعقدة والوظـــائف العقليـــة العليـــا كوظـــائف الإدراك والتفكير والانتباه والتوقع والتفكير وحل المشكلات والتي تسمى بالوظائف التنفيذيـــة وأن حدوث الاستثارة في الفص الجبهي دليل على وجود الإنسان في حالة أنتباه ويقظة " (13 :29، 235).(3: 79).

كما يتفق ذلك مع ما أشار إليه **جراهام** 2008 أن الفص الأمـــامي ينشـــط أثنـــاء أداء مهارة الانتباه حيث يقع مركز الانتباه والمتابعة البصرية بالفص الأمامي" (18 : 68).

أما بشأن حدوث نشاط وأستثارة في الفص الخلفي فيرى الباحث أن هذا النشاط مكمـــل

لحدوث العملية النفس عصبية الخاصة بتركيز الانتباه . حيث يؤكد عبدالوهاب كامل إلى أن نشاط إيقاع ألفا يرتبط بمدى تركيز الانتباه attention فكلمازاد الانتباه كلما قلت السعه ويظهر أساسا في المناطق المؤخرية في الفص الخلفي بالقشرة الدماغية(13: 29).

كما أن الفص الخلفي بصفته المسئول عن الإحساسات البصرية في المخ فقد ظهر نشاط به نتيجة متابعة اللاعب لحل الاختبار من خلال البصر. وهذا التفسير يتفق مع ما أشار إليه كل من طارق محمد بدر الدين (2016) و سامي عبد القوى (2011) إلى أن الفص الخلفي هو المسئول عن الإحساسات البصرية و استقبال السيالات العصبية البصرية وإدراكها و يحتوى على القشرة البصرية The visual cortex المسئولة عن الترابط البصري و يقوم هذا الفص بمطابقة الصورة المرئية بالصورة الموجودة مسبقا بالمخ أو إضافتهاإلى الذاكرة البصرية.(11 : 70).(3 : 125).

وبشأن حدوث نشاط في الفص الجداري فهذا يتمشى مع وظائف الفص الجداري في أدراك الأشكال والإحساس بها فأثناء تأدية اللاعب لاختبار تركيز الانتباه يدرك طبيعة الأشكال المعروضة عليه ويقارنها بالشكل المطلوب إيجاده من بين الأشكال المعروضة عليه . وهذا يتمشى مع ما أكده سامي عبدالقوي 2017 م إلى أن من أهم وظائف الفص الجداري الإحساس بالأشكال واستقبال المعلومات من خلال الحواس مما يعطينا إدراكا جيدا لما نحسه سمعيا أو بصريا أو حركيا (8: 65) وأيضا يتفق مع ما أشارإليه طارق محمد بدر الدين (2016) أن الفص الجداري يقع خلف الفص الجبهي مباشرة و يعتبر المسئول عن الانتباه الانتقائي و التلقائي و المتحرك (11: 45).

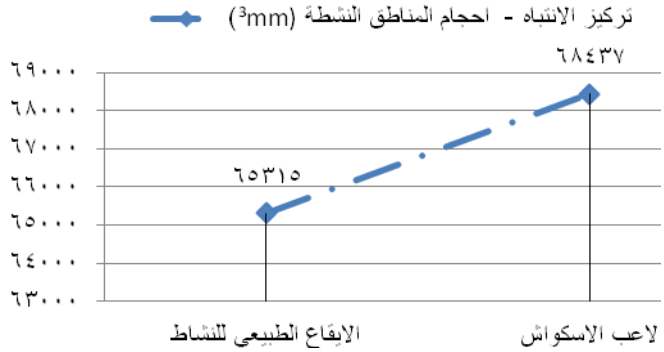
وبشأن حدوث نشاط في مناطق متفرقة من المخيخ أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه فهذا لأن المخيخ يعد أكثر مراكز المخ ارتباطا بالفص الجبهي. " وهذا ما أكده سامي عبدالقوي 2017 م أن المخيخ يأخذ الأوامر الحركية القادمة من الفص الجبهي ويستوعبها ثم يقوم بالأداء المطلوب.(8: 90) وأيضا يتفق هذا مع ما أشار إليه أحمد عكاشة وطارق عكاشة2012 م إلى ارتباط المخيخ مع باقي أقسام الجهاز العصبي المركزيفي الجسم بملايين المحاور العصبية النازلة للنخاع الشوكى(1 : 39).

وتتفق النتائج المستخلصة من منظر (1) مع نتائج دراسة طارق محمد بدرالدين 2019 والتي توصلت إلى نشاط لموجة Beta (β) " موجة الاستثارة والانتباه " بفرق جهد مرتفع في كل من الفصين الأمامي والصدغي، وبفرق جهد منخفض في الفص الجداري والخلفي مما يعني حدوث نشاط في كل من الفص الجبهي والجداري والخلفي والصدغي أثناء أداء مهارتي تركيز الانتباه السمعي والبصري.

ثالثاً : عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثاني للبحث والذي ينص على " ما قيمة حجم النشـــاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه .؟

جدول (1) نسبة الفرق في حجم المناطق النشطة بين الإيقاعالطبيعي لنشاط مراكز المخ وإيقاع لاعب الاسكواش أثناء أداء مهارة تركيز الانتباه

المهارة النفسية	نوع القياس	الإيقاع الطبيعي للنشاط	إيقاعلاعب الاسكواش	الفرق	نسبة الفرق %
تركيز الانتباه	إحجام المناطق النشطة (mm^3)	65315	68437	3122	%4.78



شكل (1) الفرق في حجم المناطق النشطة بمراكز المخ بين الإيقاع الطبيعي وأداء لاعب الاسكواش لمهارة تركيز الانتباه

يتضح من جدول (1) وشكل (1) أن نسبة الفرق في حجم المناطق النشطة بين الإيقاع الطبيعي لنشاط مراكز المخ وإيقاع لاعب الاسكواشأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه بلغت فـــي المناطق النشطة 4.78%.لصالح اللاعب وهذا يعنى تميز اللاعب في هذه المهـــارة مقارنـــة بالإيقاع الطبيعي للأشخاص العاديين، وهذا يؤكد على فعالية التدريبات التي يؤديها اللاعـــب في برنامج التدريب العقلي المطبق عليه من الباحث وهذا ما أدى بدوره إلى وجود هذه الفروق لصالح اللاعب.

وهذا يتمشى مع ما أشار إليه **محمد العربي شمعون** (2002) أن تركيز الانتباه يستهلك طاقة نفسية عالية و ذلك يتطلب الحاجة إلى مهارات السيطرة على الطاقة ، ومعرفة اللاعـــب متى يبدأ التركيز ومتى يتوقف وفى مثل هذه الحالة يجب التحكم في تركيز الانتبـــاه بطريقـــة فعالة من خلال التدريب المستمر على تطوير هذه المهارة النفسية لأنها من المهـــارات التـــي تؤثر على مستوى اللاعب خلال المنافسة الرياضية .(14: 265)

و يتفق أيضا مع ما أشار إليه **ديفيد سوسا** (2009) أن المخ يقوم بتخـــزين التجربـــة الواحدة متعددة الجوانب في أكثر من شبكة من الخلايا العصبية و يمكن أن يتم تحديد الأماكن التي يتم التخزين فيها عن طريق عدد من الروابط التي يقوم بها المخ بين التجـــارب القديمـــة

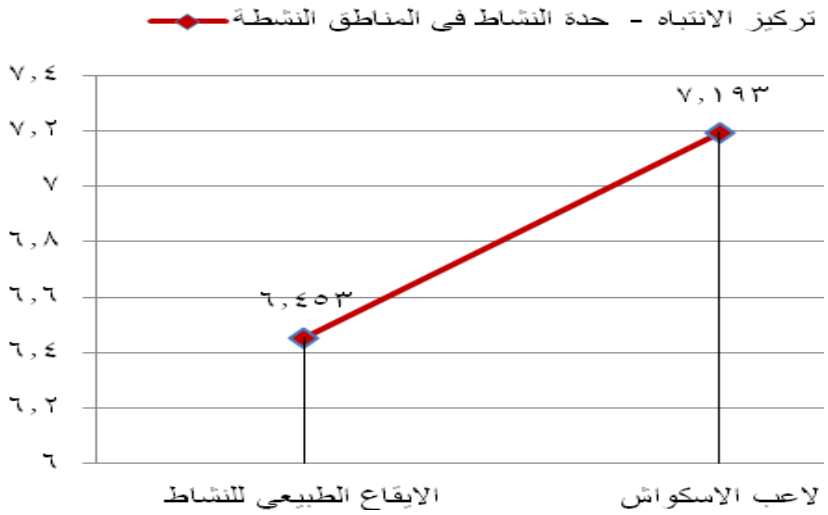
والتجارب الجديدة التي يمر بها الفرد و كلما زاد عدد الاتصالات بين الخلايا العصبية زادت قدرة الفرد على الفهم و الحصول على العديد من المعاني المتصلة بالمعلومات الجديدة(5 : 132)

وتتفق النتائج المستخلصة من جدول (1) مع نتائج دراسة طارق محمد بدرالدين وآخرون (2017) بتميز اللاعبين الرياضيين الذين يتلقون التدريب العقلي عن الأشخاص العاديين في العديد من المهارات النفسية والتي من بينها مهارة تركيز الانتباه قيد البحث .(12)

رابعاً: عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثالث للبحث والذي ينص على " ما قيمة حدة النشاط بمراكز المخ أثناءأداء مهارة تركيز الانتباه ؟

جدول (2) نسبة الفرق في حدة المناطق النشطة بين الإيقاعالطبيعي لنشاط مراكز المخ وأثناء أداء لاعب الاسكواش لمهارةتركيز الانتباه

المهارة النفسية	نوع القياس	الإيقاع الطبيعي للنشاط	لاعب الاسكواش	الفرق	نسبة الفرق %
تركيز الانتباه	حدة النشاط في المناطق النشطة	6.453	7.193	0.74	%11.47



شكل (2) نسبة الفرق في حدة المراكز النشطة بين الإيقاعالطبيعي لنشاط مراكز المخ وأثناء أداء لاعب الاسكواش لمهارةتركيز الانتباه

يتضح من جدول (2) و شكل (2) أن نسبة الفرق في حدة المراكز النشطة بين الإيقاعالطبيعي لنشاط مراكز المخ و أداء لاعب الاسكواش لمهارة تركيز الانتباه بلغت بنسبة 11.47% .و هذا يعنى تميز اللاعب فيمهارة تركيز الانتباه مقارنة بالأشخاص العاديين، وهذا يؤكد على فعالية التدريبات التي يؤديها اللاعب في برنامج التدريب العقلي المطبق عليه من الباحث قبل قياس مهارة تركيز الانتباه و هذا ما أدى بدورة إلى وجود هذه الفروق لصالح اللاعب.وهذا يتفق مع ما أشار إليه محمد العربي شمعون(2002) أن القدرة على تركيزالانتباه تتباين لدى الرياضيين، فبعضهم يكون مدى انتباهه أطول من الآخرين، كما أن البعض منهم أكثر عرضة

للاضطراب وتشتت الانتباه وذلك لضعف القدرة على انتقاء وتحويل الانتباه. وتتطلب شدة التركيز كمًا هائلاً من الطاقة النفسية، ولذلك يزداد الشعور بالتعب وتقل اليقظة عند التركيز فترة من الزمن، ويبدو أن تركيز الانتباه يواجه بجهد عقلي عنيف قد يتسبب في فقدان التركيز كلية.(14: 265)

استنتاجات وتوصيات البحث:

أولا استنتاجات البحث :

في ضوء نتائج البحث وفي حدود إجراءات البحث واستنادا على التأصيل العلمي للبحث توصل الباحثون إلى الاستنتاجات التالية:

1. إمكانية الاستدلال بجهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).كمؤشر لقياس مهارة تركيز الانتباه .
2. يتمتع اللاعب قيد الحالة بمعدلات إيقاع حيوي طبيعي في مراكز المخ قبل وأثناء أداء مهارة تركيز الانتباه.
3. حدوث نشاط واستثارة عصبية وظيفية مرتفعة في كل من الجزء الخارجي من الفص القذالي (الخلفي).والاخدود بين الجداري (الفص الجداري).والجزء الخارجي من القشرة الأمامية (الفص الجبهي). ومناطق متفرقة من المخيخ أثناءأداء لاعب الاسكواش اختبار تركيز الانتباه باستخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).
4. تميز لاعب الاسكواش عن الأشخاص العاديين في حجم المناطق النشطة بمراكز المخ أثناء أدائه لاختبار تركيز الانتباه باستخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).
5. تميز لاعب الاسكواش عن الأشخاص العاديين في حدة المناطق النشطة بمراكز المخ أثناء أدائه لاختبار تركيز الانتباه باستخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).
6. صدق وثبات اختبار تركيز الانتباه قيد البحث إحصائيا من خلال المعالجة الإحصائية ووظيفيا من خلال نتائج التصوير بالرنين المغناطيس للاعب أثناء أداء اختبار تركيز الانتباه .
7. أكدت نتائج البحث على إتفاقها مع التأصيل العلمي للبحث فيما يخص المراكز الوظيفية في المخ المسئولة عن مهارة تركيز الانتباه

ثانيا : توصيات البحث:

في ضوء استنتاجات البحث واستنادا على التأصيل العلمي للبحث يوصي الباحثون بما يلي :

1. استخدام جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI)عند قياس مهارة تركيز الانتباه قبل وأثناء وبعد تطبيق برامج التدريب العقلي للحكم على تطور هذه المهارة عند الرياضيين.
2. استخدام تدريبات التغذية العصبية الراجعة (Neuro Feed Back) في برامج التدريب العقلي لتنشيط المراكز المخية النشطة أثناء قياس مهارة تركيز الانتباهقيد البحثلتطوير مهارة تركيز الانتباه.
3. تحديد التحسن الحادث في مهارة تركيز الانتباه بعد تطبيق برامج التدريب العقلي من خلال قياسات جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).
4. استخدام اختبار تركيز الانتباه قيد البحث كمؤشر لتقييم مستوى مهارة تركيز الانتباه في المجال الرياضي.
5. استخدام تقنية قياس مجرى الدم في المراكز المخية Regional Cerebral Blood Flow (RCBF)كمؤشر ودالة وأداه موضوعية لتقييم مهارة تركيز الانتباه للرياضيين .
6. إجراء المزيد من البحوث العلمية في مجال تطبيقات علم النفس العصبي في المجال الرياضي لندرة تلك الأبحاث العلمية ارتباطا بتخصصات وتطبيقات علم النفس الرياضي.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية

1-أحمد عكاشة، وطارق عكاشة (2012): علم النفس الفسيولوجي، (ط-12). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

2-أسامة كامل راتب (2000): علم نفس الرياضة. القاهرة: دار الفكر العربي.

3- أمير عبدالرضا مزهر (2018): " تأثير تدريبات السرعة على المعدلات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربي للمخ والمستوى الرقمي لسباحي 50 متر حرة "رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات . جامعة الإسكندرية .

4- حسين السعيد عبد المجيد (2016): تأثير برنامج للتدريب العقلي على بعض الجوانب الانفعالية لدي لاعبي كرة القدم بدلالة النشاط الكهربي للمخ ""رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية . جامعة المنصورة .

5- ديفيد سوسا – ترجمة خالد العمري(2009) : العقل البشري وظاهرة التعلم، ، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية ،القاهرة

6-رحاب عبدالرؤوف سعدي (2017) : "التغيرات الكمية والنوعية لموجات النشاط الكهربي بفصوص المخ كمؤشر لدقة تصويب الرمية الحرة في كرة السلة""رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات . جامعة الإسكندرية .

7-سامي عبد القوي (2011) : علم النفس العصبي " الأسس وطرق التقييم " ، ط 2 ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

8-سامي عبد القوي (2017) : علم النفس الفسيولوجي ، ط 3 ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.

9-سليمان عبد الواحد يوسف (2010): علم النفس العصبي المعرفي،إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع،القاهرة.

10-طارق محمد بدرالدين (2014) الرعاية النفسية للناشئ الرياضي، مؤسسة عالم الرياضة، الإسكندرية.

11-طارق محمد بدرالدين (2016) تطبيقات علم النفس العصبي في المجال الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

12-طارق محمد بدرالدين و جيداء مكي، شيرين الشريف ومعتز زين الدين (2017) اثر التدريب العقلي المصاحب للموسيقى و المتزامن مع موجات ألفا على زمن رد الفعل و تردد النشاط الكهربي للمخ للسباحين الناشئين" بحث دولي منشور في المؤتمر الثالث للأكاديمية الأوروبية لعلم الأعصاب،أمستردام،هولندا

13-طارق محمد بدرالدين (2019) : الاستدلال بخرائط موجات الفصوص المخية كمؤشر موضوعي لقياس مهارة تركيز الانتباه " دراسة حالة في الاسكواش" بحث منشور في المؤتمر العلمي الدولي ال 51 " تطبيقات علم النفس الرياضي . جامعة مارتن لوثر : ويتنبرج . هالا . ألمانيا

14-عبد الوهاب محمد كامل(1994): علم النفس الفسيولوجي ،ط2، مكتبة النهضة المصرية.

15–محمد العربـــي شـــمعون(التدريب العقلي في المجال الرياضي، الطبعـــة 2، دار الفكـــر العربي، القاهرة. :2002)

16–محمد حســـن عـــلاوي (علم نفس التدريب والمنافسة الرياضية ، دار الفكر العربـــي ، القاهرة :2002)

ثانياً : المراجع الأجنبية

16-Donald W. McRobbie ,Elizabeth A. Moore, Martin J. Graves and Martin R. Prince(2006) MRI From Picture to Proton ,Second edition Cambridge University Press

17-Ivanitskii, A. M., Portnova, G. V., Martynova, O. V., Maiorova, L. A., Fedina, O. N., Petrushevskii, A. G. (2015) Brain mapping in verbal and spatial thinking. Neuroscience and Behavioral Physiology, 45(2), 146-153. doi:10.1007/s11055-015-0052-5.

18-J.graham Beaumont (2008) Introduction to Neuropsychology- Second edition - the Guilford press , new York London.

19-John R. Anderson (2016) Congnitive psychology and its Applications.

20-Peter Lam (2018) "What's to know about MRI scans?"

ثالثاً : شبكة المعلومات الدولية

21-https://www.magltk.com/magnetic-resonance-imaging-the-brain/ www.medicalnewstoday.com, Retrieved 15-8-2018. Edited.

ملخص البحث

الاستدلال بنشاط المراكز الوظيفية في المخ كمؤشر لقياس تركيز الانتباه "دراسة حالة في الإسكواش"

ا.د/ طارق محمد بدرالدين
ا.م.د/ عمرو محمد رشدي
الباحثة/ سهى محمد ضياء

يعتبر علم النفس العصبي " Neuropsychology " من العلوم النفسية الحديثة التي حددتها مؤخراً الجمعية الأمريكية لعلم النفس American Psychological Association التي تهتم بدراسة العلاقة بين وظائف المخ والسلوك. ويعتمد في دراسته لتلك العلاقة على العديد من الأجهزة التكنولوجية لفحص وتحديد المراكز الوظيفية بالمخ أثناء النشاط العقلي ، ومن أهم الأجهزة رسام المخ الكهربي الرقمي(EEG) والتصوير الدماغي بجهاز رسم المخ بالأشعة المغناطيسية (MEG) والتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).

هدف البحث إلى الاستدلال بنشاط المراكز الوظيفية في المخ كمؤشر لقياس تركيز الانتباه وذلك بتحديد المراكز النشطة وحجم وحدة النشاط بمراكز المخ أثناء أداء لاعب الاسكواش لمهارة تركيز الانتباه داخل جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي.

استخدم الباحثون المنهج الوصفي (دراسة الحالة). وتم تطبيق البحث على أحد لاعبي الاسكواش تحت 17 سنة خلال الموسم الرياضي 2019–2020 م ، ويخضع اللاعب لبرنامج التدريب العقلي تحت إشراف الباحث الأول، وتم القياس بجهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي ، وتطبيق اختبار تركيز الانتباه كأدوات للبحث.

وقد أسفرت نتائج البحث إلى إمكانية الاستدلال بجهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI) كمؤشر لقياس مهارة تركيز الانتباه . وحدوث نشاط عصبي وظيفي مرتفع في كل من الفص الخلفي والفص الجداري و الفص الجبهي. ومناطق متفرقة من المخيخ أثناء أداء اللاعب اختبار تركيز الانتباه ، وكذلك تميز اللاعب عن الأشخاص العاديين في حجم وحدة المناطق النشطة بمراكز المخ أثناء أدائه لاختبار تركيز الانتباه داخل جهاز التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي (FMRI).

Abstract

Interfering with the Functional Centers Activity in the Brain as an Indicator for Measuring Attention Concentration "A Case study in Squash"

Prof. Tarek Mohamed Badreldin

Dr. Amr Mohamed Roushdy

Researcher. Soha Mohamed Diaa Hamed

The neuropsychology is considered one of the modern sciences that was lately specified by the American Psychological Association "as one of the psychological science concerned with the relation between brain functions and behaviors.

*The object of research is to Interfering with the Functional Centers Activity in the Brain as an Indicator for Measuring Attention Concentration "A Case study in Squash" with one of the squash player through determining the active centers in the brain through attention concentration skill performance

*To recognize the activity volume and intensity through attention concentration skill performance

The researcher utilized the descriptive method (case study)because of its appropriated to the research object

The research was applied on one of squash player under (17) years during the 2019/2020 season.

The researcher utilized (FMRI) and an attention concentration test (designed by the researcher), and digital stop watch as a research tools.

The results clarified the probability of Interfering with the Functional Centers Activity in the Brain as an Indicator for Measuring Attention Concentration "A Case study in Squash"of FMRT

*An attention concentrating skill indication

*The player has a natural vital rhythm levels in the brain center before- during Attention concentrating skill performance with an activity and high functional neuro stimulation in the outer part of occipital (posterior)lobe , the interparietal groove (parietal lobe) and the outer part of the frontal cortex (frontal lobe)and separate areas of the cerebellum during the performance of attention concentration test in the (FMRI)