

التوازن الحمضي – القاعدي اساس الصحة النفسية (دراسة نظرية)

أ.د. هيثم ضياء عبد الأمير العبيدي أ.م.د. انوار بدر يوسف

جامعة المستنصرية/ كلية الآداب

**Acid-base balance is the foundation of mental health.
(Theoretical study)**

Prof. Dr. Haitham Daa Abdul Amir Al-Obaidi

d.haitham70@uomustansiriyah.edu.iq

Asst. Prof. Dr. Anwar Bader Yousef

Anwar20_baderyouse@uomustansiriyah.edu.iq

Al-Mustansiriya University / College of Arts

Abstract

In general, the body and all its cells and organs work according to a complex system based on the process of acid-base balance, which forms the basis of life, morbidity and death of all living organisms, including human. Since the basis of mental health depends in part on physical and mental health, this calls for the assumption that the basis of mental health for any individual depends on the degree of acid-base balance achieved in the body in general "and in the nervous system in particular. Because of the scarcity of psychological scientific studies in this field, the current research resorted to some medical literature that dealt with this subject and tried to discuss them on scientific basis and come up with conclusions that strengthen and support this assumption.

Keywords: acid-base balance, mental health.

الملخص

يعمل الجسم بشكل عام وجميع خلاياه وأجهزته وفق نظام معقد يستند الى عملية التوازن الحمضي – القاعدي والذي يشكل اساس الحياة والاعتلال والموت لدى جميع الكائنات الحية ومنها الانسان، ولما كان اساس الصحة النفسية يعتمد في جزء منه على الصحة الجسدية والعقلية فإن ذلك يدعو الى الافتراض بأن اساس الصحة النفسية لأي فرد يعتمد على درجة التوازن الحمضي – القاعدي المتحقق في الجسم عموماً وفي الجهاز العصبي على وجه الخصوص، ونظراً لندرة الدراسات العلمية النفسية في هذا الميدان فقد لجأ البحث الحالي الى بعض الادبيات الطبية التي تطرقت الى الموضوع وحاول مناقشتها على اساس علمية والخروج بالاستنتاجات التي تعزز وتدعم هذا الافتراض.

الكلمات المفتاحية: التوازن الحمضي – القاعدي، الصحة النفسية

مشكلة البحث

يمثل الحفاظ على حالة التوازن الحمضي - القاعدي واستقراره في الدم تحدياً "أحد أهم واجبات الجسم لدى جميع الكائنات الحية إذ إن جميع الخلايا الحية تتطلب حالة التوازن الحمضي - القاعدي PH على مستوى السوائل الجسمية والحفاظ عليها عند نقطة تقترب من 7.4 من أجل استمرار أداء وظائفها بالشكل الأمثل، وعلى هذا الأساس تعد كلاً من الكلى والجهاز التنفسي المسؤولين الرئيسيين عن تحقيق هذا التوازن والتقليل من حمضية الدم عن طريق إفراز الأدرال والتخلص من ثاني أكسيد الكربون، وعلى النقيض من الجهاز البولي والكلى تحدياً" فإن الجهاز التنفسي يرتبط ارتباطاً وثيقاً و ذا علاقة متبادلة بالمنظومة النفسية وعلى وجه الخصوص بالمكون الانفعالي إذ إن أي تحفيز انفعالي يحدث كما في حالات الخوف أو الغضب أو الاستثارة الجنسية من شأنه أن يعمل على تغيير نمط التنفس من خلال تسريعه وهو ما يؤثر بدوره على استقرار التوازن الحمضي - القاعدي في سوائل الجسم وبالتالي تتأثر جميع أجهزة الجسم بما في ذلك الجهاز العصبي بشكل عام والدماغ على وجه الخصوص (Farnam, 2014).

ففي حالات الاستثارة والتحفيز الانفعالي يتزايد الطلب على الأوكسجين في الجسم وإلى حد كبير بسبب استهلاك الطاقة إلا أن نفاذية غاز ثاني أكسيد الكربون في الرئتين (خروج ثاني أكسيد الكربون) في مقابل دخول غاز الأوكسجين يمثل نسبة ٤٠/١ مما يؤدي إلى تسريع أو فرط التنفس hyperventilation والذي من شأنه أن يقلل من تراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم والذي لا يعد مجرد من نفايات الجسم وإنما يلعب دوراً بارزاً في الحفاظ على التوازن الحمضي - القاعدي acid-base balance في البيئة الداخلية للجسم، ولما كان الجهاز التنفسي خاضعاً وبشكل مباشر لسيطرة الجهاز العصبي المحيطي الذاتي autonomic system وبعض الظروف والحالات النفسية مثل الانفعالات والأفكار والتخيلات وما إلى ذلك، لذا من المنطقي جداً الافتراض أن بالامكان التأثير على مستوى التوازن الحمضي - القاعدي واستقراره وبسرعة من خلال الجهاز العصبي الذاتي ومحفزاته. ومن المهم الانتباه إلى أن إننا اشرنا إلى مفهوم الاستثارة والتحفيز arousal لأن جميع الحالات النفسية والنشاط العصبي يتسبب في أحداث تغييرات في مستوى الاستثارة والتحفيز ويتجلى هذا بعد ذاته في أحداث تغييرات في أداء وظائف أعضاء الجسم، ومن الجدير بالذكر أن الاستثارة أو التحفيز ما هي إلا حالة فسيولوجية أو نفسية ناجمة عن الوعي بالمشترات الخارجية والاستجابة لها وتشتمل على تفعيل جهاز التنشيط الشبكي reticular activating system في الدماغ وكذلك الجهاز العصبي المحيطي الذاتي autonomic nervous system والجهاز الغدي endocrine system الأمر الذي يؤدي إلى إما استجابة القتال أو الهرب وحالة من التيقظ والانتباه الحسي sensory alertness (فرط في الإحساس) وحالة من الحركة المفرطة mobility والاستعداد للاستجابة readiness to response وفي الواقع إن أي حالة داخلية نتعرض لها سواء كانت حالة من التفكير

او التخيل او التذكر او الانفعال وما الى ذلك وإذا ما كانت مستثارة بما فيه الكفاية فإن من شأنها ان ترفع من مستوى تحفيز جسمنا، وبالتالي وفي اعلى مستويات التحفيز يحتاج جسمنا الى الحصول على المزيد من الاوكسجين والتخلص من المزيد من ثاني اوكسيد الكربون، ولكن عندما تجتاز حالة الاستثارة والتحفيز الجسمي المستوى المثالي والاعتيادي فإن حالة نقص ثاني اوكسيد الكربون hypocapnia سوف تظهر اثارها غير المرغوبة من خلال انتاج حالة قلوية الدم alkalosis مما يمهّد السبيل الى ظهور حدثين مهمين هما التقليل من كمية الكالسيوم المتأين وتضييق شرايين الدم في الدماغ، وبالتالي فإن الحدث الاول يجعل الخلايا العصبية والعضلات في حالة من التهيج ومن ثم تتمل وخدر وخصوصا" في اليدين وحول الفم والشفاه كما ويحدث تشنج في العضلات (Sadock, Sadock, & Ruiz, 2009).

ومن جانب اخر وعندما تتضيق الاوعية الدموية يقل تدفق الدم الى الدماغ وفي المقابل يؤدي ذلك الى بعض الاعراض مثل الدوار الصداع وكلا" من هذين العرضين من شأنهما ان يغيران من احساسات الشخص ببيئته الداخلية إذ إننا وكما نعلم ان الوعي الذاتي الانساني لا يقتصر على ادراك البيئة الخارجية فحسب وإنما يمتلك نوع من الوعي الحدسي بالاحداث الداخلية (الجسمية) بمعنى ان الوعي الذاتي يقع self-awareness بين العالم الداخلي والخارجي وبالتالي هناك قوى قوية تمارس ضغوطها على الوعي الذاتي وخصوصا" إذا ما استمرت هذه القوى لفترة طويلة كما هو الحال في حالات اضطرابات القلق المزمن والتهيج العصبي او الانفعالات الشديدة والمستمرة كأن يكون في حالات الحب love والاتكالية dependence والاشمئزاز disgust او الحزن grief وحتى الذكريات والافكار المزعجة (كما في الحالات الوسواسية) (Farnam, 2014).

ووفقا" لمبدأ النيرفانا nirvana principle الذي طرحه فرويد والذي يشتمل على الميل السائد لابقاء المنظومة النفسية ضمن حالة من السكون والاستقرار او ازالة حالة التوتر الداخلي الناجمة عن الاستثارة او تقليلها الى ادنى حد وهو ما يمثل مفهوم الحفاظ على المستوى المثالي للاستثارة والتحفيز (Freud, 1953).

مما تقدم تتضح مشكلة البحث الحالي في امكانية تشكل دائرة تغذية مرتدة بين حالة الاستثارة الجسمية والنفسية الناجمة عن بعض الانفعالات والافكار والتخيلات العقلية والتي تنعكس على التسبب في الاخلال بالتوازن الحمضي - القاعدي في الدم والجسم وهو ما يعود بأثره على حالة استقرار المنظومة النفسية عموما" والدماغ بشكل خاص. وعلى ضوء ما تقدم تتلخص مشكلة البحث بالإجابة عن التساؤل الاتي: هل التوازن الحمضي القاعدي اساس الصحة النفسية لدى الانسان ؟

اهمية البحث

يعد الفهم المتقدم لفلسجة التوازن الحمضي - القاعدي امرا" اساسيا" في تحقيق الفهم الشامل للصحة العامة والصحة النفسية على وجه الخصوص مما دعى الباحثون الى قضاء معظم اوقاتهم في فهم المشكلات المرتبطة

بسوائل الجسم وكهربائيته والتوازن الحمضي - القاعدي للدم وبالتالي فقد تحقق تطوراً سريعاً وحديثاً في فهم فلسفة هذا التوازن نتيجة لتطبيق المبادئ الفيزيائية-الكيميائية للمحاليل المائية لبلازما الدم، ومثل هذا التحليل يظهر وجود ثلاث متغيرات مستقلة من شأنها أن تعمل على تنظيم هذا التوازن الحمضي - القاعدي في الدم والتي تتمثل في ثنائي أكسيد الكربون والتركيزات الألكتروليتية ذات العلاقة والضعف الكلي في التركيزات الحمضية، إذ إن كل التغيرات الحاصلة في مستوى التوازن الحمضي - القاعدي في الدم وفي الصحة العامة وفي الأمراض تحدث من خلال التغيرات الحاصلة في هذه المتغيرات الثلاث (Kellum J. , 1999).

ويعد تركيز أيون الهيدروجين H^+ في بلازما الدم ومحاليل الجسم الأخرى المختلفة من بين المتغيرات الأكثر تنظيمًا في فلسفة الإنسان ومعظم الكائنات الحية الأخرى لذا فإن التغيرات الحادة الحاصلة في التوازن الحمضي القاعدي للدم تستحث تأثيرات تنظيمية قوية ليس على مستوى خلايا وأعضاء الجسم فحسب وإنما الجسم بأكمله (Kellum J. , 1999).

وتعد المخازن المؤقتة داخل الخلايا وخارجها الآلية الأكثر فورية في الدفاع ضد التغيرات الحاصلة في اختلال التوازن الحمضي - القاعدي إذ تشكل العظام والبروتينات الجزء الأساس لهذه المخازن على الرغم من أن نظام الخزن المؤقت الأكثر أهمية هو نظام مخزن البيكربونات/ثنائي أكسيد الكربون HCO_3^-/CO_2 buffer system عند اتحاد ثاني أكسيد الكربون مع الماء.

ويعد نظام الخزن هذا الأكثر أهمية على المستوى الفسيولوجي بسبب قدرته الكمية على التقليل من وطأة اختلال التوازن الحمضي - القاعدي الفوري والطارئ وبسبب قدرته على تنظيم كمية ثنائي أكسيد الكربون الشرياني PCO_2 ونسبة البيكربونات HCO_3^- وبشكل مستقل من خلال كلا من الكليتين والرئتين على التوالي، وفي الواقع أن هذا الجانب الأخير من التنظيم المستقل هو الجانب الأكثر قوة في هذا النظام، وعلى الرغم من أن بإمكان كلا من الكليتين والرئتين تعويض الاضطرابات التي يمكن أن تصيب أحدهما الآخر إلا أن حالة التوازن الاعتيادية تتطلب بأن يكون كلا من ثنائي أكسيد الكربون والبيكربونات ضمن مستوياتهما الاعتيادية إذ يشار إلى اضطرابات ثنائي أكسيد الكربون على أنها من الاضطرابات التنفسية respiratory disorders في حين أن اضطرابات البيكربونات أو الأحماض المثبتة fixed acids ضمن الاضطرابات الأيضية metabolic disorders (Hamm, Nakhoul, & Hering-Smith, 2015).

وفي كل لحظة تمر من حياة الإنسان هناك نشاط مستمر يحدث في كل خلية من خلايا جسمه على الرغم من أن هذا النشاط قد لا يكون مرئي أو ملاحظ إلا إن ملايين الخلايا الجديدة تولد ضمن برنامج الجسم المستمر في التوالد الذاتي، ولأن هذه الخلايا هي الوحدات الأساسية التي تشكل جميع أجزاء وتركيب وأجهزة الجسم والأنسجة الحية ومنها الجهاز العصبي، لذا لا بد من تحقيق الفهم الأفضل للاضطرابات الأيضية في العالم المصغر الذي

يقع ضمن هذه الخلية والكيفية التي تكون فيها قادرة على اتمام التحولات الكيميائية المدهشة والتي تعمل على انتاج البروتينات المعقدة والفيتامينات والهرمونات والنواقل العصبية وعوامل النمو والانزيمات والطاقة الايضية وبشكل غير محدود.

ومن الجدير بالذكر ان الحالة الصحية لجسم أي كائن حي تتحدد في مدى سلامة وصحة كل خلية من خلاياه الفردية إذ إن جميع الامراض تنشأ على المستوى الخلوي وليس على المستوى العضوي او على مستوى الأجهزة، وبذلك فإن الخلايا السليمة هي التي تولد النسيج السليم والذي يولد بدوره العضو السليم كإن يكون القلب أو الرئتين أو الكليتين او الدماغ، كما أن الاعضاء الصحية والسليمة هي التي تولد الجهاز السليم كإن يكون الجهاز الغدي أو الجهاز المناعي أو الجهاز العصبي والذي ينعكس بدوره على وظيفة ذلك الجهاز، وبالتالي فإن الاجهزة الصحية والسليمة تنتج الجسم والعقل الصحي والسليم.

ومن الجدير بالذكر ان من شأن النشاط الجسمي ان يتسبب بتغيرات ايضية حادة والتي ربما تؤدي الى زيادة توليد ايونات الهيدروجين H^+ ذلك ان النشاط الجسمي المعتدل يؤدي الى تغيرات ايضية والتي تؤثر على التوازن الحمضي - القاعدي في العظام والعضلات والدم وانسجة الجسم الاخرى (Linding, 1995) كما ان من المعروف جيداً ان حالة التوازن الحمضي - القاعدي السابقة للتمارين والنشاط الجسمي تؤثر هي الاخرى على الاداء الجسدي (Sieglar, Marshall, Bishop, Shaw, & Green, 2016).

ومنذ وقت ليس بالقصير انتبه الباحثون الى دور التمارين الرياضية والنشاط الجسدي في الصحة الجسمية إذ اتضح ان ممارسة النشاط الجسدي قد اقترنت بمدى واسع من الفوائد الصحية الفسيولوجية في حين ان غياب ممارسة الرياضة والنشاط الجسدي كان قد اقترن مع مدى واسع من المسببات الشائعة للوفيات بما في ذلك امراض القلب التاجية واشكال معينة من السرطان والسمنة وارتفاع ضغط الدم والسكري (Centre for Disease Control, 1996).

وفي الآونة الاخيرة ركزت معظم الابحاث العلمية جهودها على تشخيص الاثار المفيدة المحتملة للتمارين الرياضية والنشاط البدني على الصحة العقلية والسعادة النفسية مما يؤسس لعلاقة افتراضية ما بين التوازن الحمضي - القاعدي والصحة العقلية والنفسية.

مما تقدم من طرح يمكن للباحثين تحديد بعض النقاط التي تجسد أهمية البحث الحالي وهي على ما يأتي:

١- يتطرق البحث الحالي الى موضوع التوازن الحمضي - القاعدي للجسم عموماً "والجهاز العصبي بشكل خاص والذي لم تتطرق له الابحاث النفسية العلمية.

٢- يعتمد تحقيق التوازن الحمضي - القاعدي ولو جزئياً على النشاط البدني وممارسة التمارين الرياضية ويؤثر كذلك فيهما.

٣- ترتبط الصحة الجسدية بالصحة العقلية والنفسية.

٤- يشكل التوازن الحمضي - القاعدي اساس الصحة الجسدية والعقلية والنفسية.

أهداف البحث

- ١- استعراض الادبيات السابقة التي تناولت موضوع التوازن الحمضي - القاعدي ودراسات الصحة النفسية فضلاً عن أثره في الصحة العامة والصحة النفسية على وجه الخصوص.
- ٢- مناقشة الادبيات والدراسات السابقة والمتعلقة بموضوع التوازن الحمضي - القاعدي مناقشة علمية نظرية لغرض التوصل الى الحقائق العلمية التي تبرهن تأثيره بالصحة النفسية.
- ٣- الخروج بجملة استنتاجات علمية تبرهن تأثير التوازن الحمضي - القاعدي في الصحة النفسية.

حدود البحث

يتحدد البحث الحالي بالأدبيات والدراسات العلمية العالمية السابقة التي تناولت موضوع التوازن الحمضي - القاعدي في العديد من السياقات والميادين الفسيولوجية والطبية والنفسية والغير محددة بمدة زمنية معينة.

تحديد المصطلحات

ورد في البحث الحالي مصطلحي التوازن الحمضي - القاعدي والصحة النفسية وفيما يأتي التعريفات التي توضح هذين المفهومين:

أولاً: التوازن الحمضي - القاعدي Acid-Base Balance pH

- عرفته دراسة (Hietavala, Puurtinen, Kainulainen, & Mero, 2012) على أنه "حالة التوازن ما بين الاحماض والقواعد في جسم الانسان" (Hietavala, Puurtinen, Kainulainen, & Mero, 2012, p. 1).
- ويعرفه Raúl et al., 2015 على انه " اللوغارتم السلمي (القاعدة ١٠) لتركيز ايون الهيدروجين في الدم " (Raul, Aristizabal-Salazar, Felipe Calvo-Torres, & Others, 2015, p. 220)
- وعرفته Hietavala, 2018 على انه " حالة التوازن ما بين ايون الهيدروجين الداخل الى الجسم او المتولد فيه و ايون الهيدروجين المزال من الجسم " (Hietavala E. , 2018, p. 15)
- ويعرفه الباحثان على أنه (حالة من توازن الشحنة الكهربائية السالبة والموجبة في الجسم الناجمة عن توازن المواد الحمضية والقاعدية فيه والتي تشكل اساس المجال الكهرومغناطيسي للجسم والحياة والصحة والموت).

ثانياً: الصحة النفسية Mental health

- عرفه كلا من Leighton and Dogra, 2009 على انه " قدرة الافراد والجماعات على التفاعل مع بعضهم البعض ومع البيئة بالطرق التي ترتقي الى تحقيق السعادة الشخصية والنمو المثالي واستعمال

القدرة المعرفية والوجدانية والارتباط بالآخرين وإنجاز الأهداف الفردية والجماعية بما يتفق مع العدالة " (Leighton, 2009, p. 9).

- وتعرفه منظمة الصحة العالمية WHO, 2001b على أنه " حالة من الرفاه الجسمي والعقلي والاجتماعي والكامل والتام وليس مجرد غياب المرض أو العجز " (WHO, 2001b, p. 1).
- وتعرفه منظمة الصحة العالمية (WHO, 2001d) على أنه " حالة من الرفاه والسعادة والتي يدرك فيها الفرد قدراته ويتمكن من التعامل مع ضغوط الحياة الطبيعية ويتمكن من العمل بشكل انتاجي ومثمر ويكون قادراً على المشاركة والمساهمة في مجتمعه " (World Health Organization, 2001d, p. 1).
- ويعرفها الباحثان على أنها " حالة التكامل النفسي في العمليات المعرفية والجوانب الانفعالية والمخرجات السلوكية عند تعامل الفرد مع بيئته الفيزيائية والاجتماعية والتي تتم عن درجة عالية من إنسانيته ".

الفصل الثاني

أدبيات البحث

يشتمل الايض الخلوي على العديد من المركبات الوسيطة والتي هي عبارة عن احماض acids ومع بعضها البعض تشكل هذه المركبات جزءاً مهماً من التحدي الحمضي اليومي للجسم (Cockerill & Reed, 2011) وبالإضافة الى الايض الخلوي تدخل الاحماض الى الجسم من خلال الغذاء الذي يتناوله الكائن الحي (Poupin, Calvez, Lassale, Chesneau, & Tome, 2012) ومن الجدير بالذكر ان الحامض ما هو إلا جزيء يمكنه اطلاق ايونات الهيدروجين (H^+) في المحاليل في حين ان القاعدة هي عبارة عن الجزيء الذي يتقبل ايون الهيدروجين (H^+) وبالتالي يشير التوازن الحمضي - القاعدي الى حالة التوازن بين استيعاب وامتصاص ايون الهيدروجين وتوليد وازالة ايون الهيدروجين من الجسم، لذا يعد تنظيم ايون الهيدروجين امراً حيوياً لان جميع انزيمات الجسم تقريباً و وظائف الخلية ومن ثم الجسم بأكمله يتأثرون بتركيزات ايون الهيدروجين (H^+) وعليه تكون تركيزات هذا الايون في سوائل الجسم منخفضة للغاية إذ تكون القيمة الطبيعية 0.00004 أي (40 mEq/l nEq/l) وفي العادة يعبر عنه بإصطلاح pH او الرقم الهيدروجيني.

ويتم امتصاص وتوليد ما يقارب ٨٠ ملي مكافئ (80 mEq) من ايونات الهيدروجين يوميا من خلال عملية التمثيل الغذائي، إلا إن تركيزات ايونات الهيدروجين الموجبة H^+ تنتظم في سوائل الجسم ضمن حدود ضيقة، فعلى سبيل المثال يكون التوازن الحمضي - القاعدي الطبيعي في الدم الشرياني حوالي 7.4 ويتم الحفاظ عليه بشكل صارم وطبيعي ما بين 7.35-7.45 في حالة الارتياح والاسترخاء مما يعني ان التنوع في تركيز ايونات الهيدروجين الموجبة تتراوح من ٣-٥ ملي مكافئ/ لتر وتعد حالة زيادة ايونات الهيدروجين والتوازن الحمضي - القاعدي الشرياني الأدنى من 7.35 حالة الحمضية acidosis في حين تعد حالة فقدان ايونات

الهيدروجين وزيادة التوازن الحمضي - القاعدي بمستوى اعلى من 7.45 حالة القاعدية او القلوية alkalosis ويكون التوازن الحمضي - القاعدي الطبيعي في الدم الوريدي والسوائل الخلوية (داخل الخلية) بما يقارب 7.35 اما في السائل الموجود بين الخلايا فمن الممكن ان يتراوح التوازن الحمضي - القاعدي ما بين 7.4-6.0 وفي الادراج ما بين 4.5 و 8.0 ومع ذلك وتحت ظروف قاسية يمكن ان يتراوح الرقم الهيدروجيني لبلازما الدم ما بين 6.8 و 8.0 من دون ان يتسبب بالموت (Hall, 2011)

وفي الدرجات القصوى من التمارين الرياضية والنشاط البدني يمكن ان يهبط الرقم الهيدروجيني pH لبلازما الدم من 7.4 والى 6.9 (Cairns, 2006) كما يمكن ان ينخفض الرقم الهيدروجيني للعضلات من 7.2 والى مستوى ادنى من 6.6 (Hostrup & Bangsbo, 2017).

ومع ذلك لا يمكن النظر الى التوازن الحمضي - القاعدي من حيث الرقم الهيدروجيني للدم وإنما هو نتاج للعديد من الآليات التي تعمل على تنظيم حالة التوازن الحمضي - القاعدي على مستوى اجهزة الجسم، وينتقل التأثير الاساسي للأيون عبر أغشية الخلايا والآليات التي تشتمل عليها عملية تنظيم الماء في الكليتين والجهاز الهضمي والتنظيم الالكتروليتي مما يؤثر على التوازن الحمضي - القاعدي (Lindinger & Heigenhauser, 2012).

ولمنع حالة الاختلال والاضطراب الخلوي لابد من مواجهة حالة الميل الى الحالة الحمضية التي يمر بها الجسم يومياً" وتحييدها او التخلص منها، وبالتالي سوف يقوم الجسم بإتخاذ عدد من الاجراءات وبشكل طبيعي وسريع من اجل تعويض التغيرات الحاصلة في التوازن الحمضي - القاعدي (Cockerill & Reed, 2011; Hall, 2011; Kellum J. , 1999) وعليه فإن الخطوة الفورية التي يتخذها في تنظيم تركيزات ايونات الهيدروجين الموجبة تتمثل في الاداء الفائق للمخازن خارج الخلية intracellular buffers والتي تستجيب ضمن ثواني للتغيرات الحاصلة في تركيزات ايونات الهيدروجين الموجبة، اما الخطوة الثانية فتتمثل في تقليل نسب ثاني اوكسيد الكربون (CO2) وبالتالي التقليل من حمض الكربونيك (H2CO3) من خلال الجهاز التنفسي وبالتحديد من خلال تسريع عملية التنفس وهي العملية التي تبدأ في غضون دقائق قليلة، اما العملية الابطأ ولكنها المنظم الاكثر فاعلية فتتمثل في الآليات التي تقوم بها الكليتين من خلال الطريقة الوحيدة في التخلص من ايونات الهيدروجين الفائضة عن حاجة الجسم وطردها منه (Hall, 2011; Poupin, Calvez, Lassale, Chesneau, & Tome, 2012) إذ تعد عملية طرد ايونات الهيدروجين الموجبة من خلال الكليتين الآلية بعيدة الأمد المهمة والتي تعمل على الحفاظ على الجسم ومخزن لسد النقص الحاصل في الجسم (McArdle, Katch, & Katch, 2001; Yucha, 2004; Prieto de Paula, Franco Hidalgo, Mayor, Palomino, & Prieto de Paula, 2012).

وقد تكون اضطرابات التوازن الحمضي - القاعدي أساسية في أحداث الاعتلالات الجسدية عموماً" على الرغم من انها قد تكون ثانوية في اغلب الاحيان في التسبب بعض الامراض مثل السكري Diabetes Mellitus والفشل الكلوي renal failure والنوبات والازمات المرضية seizures والتهابات المعدة والامعاء gastroenteritis وارتشاح البنكرياس pancreatic leaks وانسداد الامعاء bowel obstruction او استعمال الادوية مثل أيزونيازيد isoniazid و الفوروسيميد furosemide أو لينزوليد linezolid وبالمثل من ذلك ربما تتأثر بعض اجهزة الجسم الاخرى خلال دورة حياة بعض الامراض المرتبطة باختلال التوازن الحمضي - القاعدي بما في ذلك الجهاز المناعي immune system او الارتشاف العظمي bone resorption او التشوهات الهيكلية formation abnormalities على الرغم من عدم وضوح الآليات الفسيولوجية المرضية المسؤولة عن ذلك (Prieto de Paula, Franco Hidalgo, Mayor, Palomino, & Prieto de Paula, 2012; Kellum, Song, & Li, 2004)

وتتطلب الطريقة المثالية لتشخيص اختلال التوازن الحمضي - القاعدي تأسيس العلاقة ما بين التاريخ السريري (التقيؤ vomiting ، الاسهال diarrhoea، الوذمة oedema ، ضيق التنفس dyspnoea ، الصدمات trauma، عمليات نقل الدم transfusions او استعمال الادوية medications) والفحوصات الطبية (مثل علامات الجفاف او الوذمة oedema او سرعة التنفس dyspnoea او التركز tetany او الاغماء coma) ومؤشرات غازات الجسم، وهذا يتطلب تحديد أي من هذه المكونات هو السائد (التنفس أم العمليات الايضية) وتحليل اتساق وثبات الآلية التعويضية مع الاخذ بعين الاعتبار ان هناك تعويضات فسيولوجية والتي تؤدي الى اضطرابات التوازن الحمضي - القاعدي المختلط او المركب (Prieto de Paula, Franco Hidalgo, Mayor, Palomino, & Prieto de Paula, 2012; Wiener, 2014; Cowley, Owen, & Bion, 2013; Palmer, 2008)

الى الحد الذي اقترن فيه خطر تطور الاصابة بالسرطان مع عوامل اختيار النظام الغذائي إذ يمكن ان يعمل النظام الغذائي بحد ذاته على تغيير التوازن الحمضي - القاعدي على مستوى اجهزة الجسم بمرور الوقت، فالنظام الغذائي الحمضي والذي يحتوي وبشكل اساسي على البروتين الحيواني والملح والافتقار الى الفاكهة والخضروات يمكن ان يؤدي الى حالة الحمض الأيضي metabolic acidosis والتي تلعب دوراً بارزاً في تطور انواع كثيرة من السرطانات من خلال تأثير نشاط الغدة الكظرية والذي ينعكس سلباً على اداء خلايا واجهزة الجسم (Robey, 2012).

ومن المتعارف عليه كثيراً ان الافراد الذين يعانون من المرض العقلي يظهرون معدلات عالية من الانتحار بالإضافة الى العديد من الاضطرابات البدنية الاخرى والتي تسهم في التقليل من طول العمر وهذا ما يمثل التحدي

الاساسي الذي يواجه الصحة العامة في القرن الحالي، وما يزيد من معدلات الوفيات والاعتلالات الجسمية تعاطي المخدرات واستهلاك الكحول والتأخر في الحصول على المساعدة الطبية سواء كان بالنسبة الى المرض البدني او النفسي، وقد لوحظ في الآونة الاخيرة انتشارا" غير مسبوق للاضطرابات النفسية الشائعة بين مجتمعات الدول الصناعية (Twenge, Gentile, DeWall, Ma, Lacefield, & Schurtz, 2010; Hidaka, 2012) وجود ارتباط قوي بين الصحة الجسمية والصحة النفسية (Nabi, Kivimaki, De Vogli, Marmot, & Singh- 2008; Sutees, Wainwrigth, Luben, Wareham, Bingham, & Khaw, 2008) إذ وجد كلا" من (Ohnberger, Fichera, & Sutton, 2017) إن هناك تأثيرات متبادلة ما بين الصحة الجسمية والصحة النفسية حتى بعد السيطرة على العوامل الدخيلة، ولكن بالرغم من ذلك من غير المعروف ما هي المسارات التي من خلالها تؤثر الصحة النفسية والعقلية على الصحة الجسمية والعكس بالعكس.

فقد أظهرت بعض الادبيات النفسية مساهمة النشاط الجسمي ومدى الكمال في الصحة الجسمية للفرد في مختلف الاعمار في الصحة النفسية والعقلية (Happel, Davies, & Scott, 2012) ففي ثمانينيات القرن المنصرم اشار الباحثون الى ان بإمكان التدريب على اللياقة البدنية ان يؤدي الى تحسين المزاج ومفهوم الذات والاداء العقلي والمعرفي والسلوك في العمل إذ تشير الادلة العلمية الى تحسن الاداء المعرفي اثناء وبعد التعرض للضغط البدني (Folkins & Sime, 1981).

وربما يلعب النشاط الجسمي دورا" مهما" في تطوير وإدارة الاضطرابات النفسية متوسطة الشدة وخصوصا" الاكتئاب والقلق، وإذا ما تم الاعتماد على التوصيات العلمية المنهجية ذلك بالإمكان تحسين اعراض القلق ونوبات الهلع من خلال التدريب على اللياقة البدنية والتأمل والاسترخاء وقد ايدت نتائج الدراسات التي اجريت بمرور الوقت هذه الفكرة والتي شارك فيها عينات من الاشخاص الذين مارسوا النشاط الجسمي المنتظم تمتعوا بمكانة صحية جسمية افضل، وبناء" على ذلك تحسنت اعراض اضطراباتهم النفسية (Paluska & Schwenk, 2005). كما اظهر كلا" من (Josefsson, Lindwall, & Archer, 2013) إن اغلب الدراسات سلطت الضوء على الزيادة الكبيرة في سعادة الشخص بعد ممارسته للتدريب على اللياقة البدنية، فعلى سبيل المثال ربما يوصى بممارسة التمارين البدنية بالنسبة للأشخاص المصابين بالاكتئاب المعتدل او الطفيف والذين يمتلكون الاستعداد والرغبة والصحة الجسمية الكافية للمشاركة في برنامج الدراسة (Stanescu & Vasileb, 2014).

كما استنتج كلا" من (Hassmen, Koivula, & Utela, 2000) بأن الافراد الذين يمارسون التدريب على اللياقة البدنية مرتين او ثلاث مرات في الاسبوع يكونوا ادنى مستوى من الاكتئاب والغضب والضغط النفسي بالمقارنة مع أولئك الذين يمارسون نشاطا" جسميا" اقل او لا يمارسون أي نشاط جسمي على الاطلاق، وفي الوقت

ذاته يتمتعون بإحساس أعلى بالاندماج الاجتماعي والسعادة النفسية (Hassmen, Koivula, & Utela, 2000, p. 17)

اما الصنف الخاص من هذه الدراسات فقد سلط الضوء على دور تمارين اليوكا yoga exercise في الصحة النفسية إذ اوضحت دراسة (Ray, et al., 2001) انه وبعد اجراء البرنامج الذي استغرق ٦-١٠ اشهر على مجموعة من الاشخاص الشباب (٢٠-٢٥) اظهر افراد عينة البحث درجات ادنى على مقاييس القلق والاكتئاب بالمقارنة مع افراد المجموعة الضابطة.

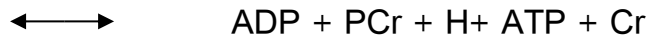
ويعتقد ان تركيزات ايون الهيدروجين في العضلات والدم تتزايد اثناء ممارسة النشاط الجسمي عالي الشدة مما يسبب حالة الحمض وهو ما يتسبب بحالة التعب (Lancha Junior, de Salles Painelli, Saunders, & Artioli, 2015; Robergs, Ghiasvand, & Parker, 2004; Sutton, Jones, & Toews, 1981) فقد قدمت العديد من الدراسات الفسيولوجية والبايوكيميائية الخاصة بالنشاط الجسمي والتمارين الرياضية الكيفية التي ينتج فيها حمض اللبنيك lactic acid والذي ينتج اثناء النشاط الجسمي عالي الشدة والتي اكدت على ان حمض اللبنيك يتجزء الى مادة اللاكتات lactate وعنصر الهيدروجين مما يتسبب في زيادة الحموضة وتعب العضلات، ولكن بالرغم من ذلك فقد واجهت هذه النظرية العديد من التحديات مما ادى الى ظهور تفسيرات اكثر علمية منها.

ولأجل توفير الطاقة للانقباضات العضلية اثناء النشاط الجسمي تكون هذه الطاقة ضرورية بشكل ثلاثي فوسفات الادينوزين (adenosine triphosphate (ATP) والمعروف باسم الفوسفات عالي الطاقة high-energy phosphate وبذلك فإن مسارات ايضية مختلفة بالإضافة الى الوقود الضروري لإعادة توليد الفوسفات عالي الطاقة والتي يتم اخيارها اثناء اوقات التمارين الشديدة او اوقات النشاط الجسمي العنيف (Tiidus, Tupling, & Houston, 2012) وعليه تحتاج الطاقة الموجودة في الطعام والمغذيات الكبيرة (الكربوهيدرات والدهون والبروتينات) الى ان تستخرج وتحفظ داخل روابط الفوسفات عالي الطاقة، ومن اجل اتمام العمل البيولوجي القوي لابد من ان تستخرج الطاقة الكيميائية الموجودة في الفوسفات عالي الطاقة وتحفظ كذلك (McArdle, Katch, & Katch, 2001) مما يعني ان تحلل الفوسفات عالي الطاقة في الماء يحرر الطاقة ويمكن العضلات من التقلص والانقباض وأداء عملها بالشكل الأمثل، وبالتالي فإن التحلل المائي للفوسفات عالي الطاقة ATP ما هو إلا رد الفعل الذي يعد المصدر الأساس لأيونات الهيدروجين في الكائن الحي وكما في المعادلة الاتية:



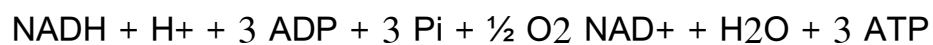
وعليه يكون للتحلل المائي للفوسفات عالي الطاقة تأثيراً تحمضي في الخلية، ولكن بالرغم من ذلك وفي ظل ظروف ثابتة ومستقرة فإن ايونات الهيدروجين المتولدة والمستهلكة باستمرار لا تتجمع في الجسم (Poupin,

(Calvez, Lassale, Chesneau, & Tome, 2012) فالفوسفات عالي الطاقة يخزن في الجسم ولكن بكميات قليلة جداً" لذا ينبغي إعادة تصنيعه باستمرار ولذلك هناك ثلاث أنظمة للطاقة هي المسؤولة عن الحفاظ على تركيزات الفوسفات عالي الطاقة في العظام وعضلة القلب وهي نظام الفسفوكرياتين phosphocreatine system والفسفة الأكسدية oxidative phosphorylation وتحلل السكر اللاهوائي anaerobic glycolysis (Tiidus, Tupling, & Houston, 2012) ففي بداية النشاط الجسمي أو أثناء التمارين العنيفة جداً" يتم إعادة إنتاج وتخليق بعض الطاقة المستمدة مباشرة" من الانقسام اللاهوائي للفوسفات من أجل الفوسفات عالي الطاقة ATP وذلك من خلال الفسفوكرياتين (PCr) والذي هو الآخر فوسفات عالي الطاقة وكما يأتي:



وفي رد الفعل هذا يتم استهلاك أيون الهيدروجين وهذا ما قد يكون مفيداً للعضلة أثناء أداء النشاط الجسمي عالي الشدة وذلك عندما تعمل المعدلات العالية للتحلل المائي للفوسفات عالي الطاقة ATP على تحميل العضلة (Tiidus, (Tiidus, Tupling, & Houston, 2012) أما الفسفة الأكسدية فإنها تشير إلى نظام الطاقة الهوائية والتنفس الخلوي إذ إنه وفي هذه العملية يتشكل الفوسفات عالي الطاقة ATP من ثنائي فوسفات الأدينوزين adenosine diphosphate أو ADP وحمض الفسفوريك (Pi) phosphoric acid بالتعاون مع انتقال الإلكترونات من جزيئات الوقود إلى الإنزيمات وإلى الأوكسجين (Tiidus, Tupling, & Houston, 2012). فعندما تنتقل هذه الإلكترونات تتأكسد هذه الجزيئات وتخفض وبالتالي فإن مثل هذا التأكسد - الانخفاض الخلوي cellular oxidation-reduction هو ما يشكل الآلية البيوكيميائية الأساسية في عملية استقلاب الطاقة (McArdle, Katch, & Katch, 2001).

وبالتالي تنتقل الإلكترونات أيونات الهيدروجين من جزيئات الوقود (مثل سكر الكلوكوز أو الأحماض الدهنية أو الأحماض الأمينية) وإلى إنزيم NAD^+ (نيكوتيناميد أدينين دينوكلويتيد nicotinamide adenine dinucleotide) وإلى إنزيم FAD^+ (فلافين أدينين دينوكلويتيد flavin adenine dinucleotide) والتي تنخفض إلى NADH و FADH_2 وفي نهاية المطاف تنتقل الإلكترونات المنطلقة من الهيدروجين وإلى الأوكسجين وبالتالي تتشكل جزيئة الماء وبهذه الطريقة تقوم الفسفة التأكسدية بتركيب الفوسفات عالي الطاقة ATP في سلسلة تنفسية من خلال تحويل الإلكترونات من NADH وإلى FADH_2 الأوكسجين وبالتالي تحدث أكسدة الهيدروجين Oxidation of hydrogen والتفسر phosphorylation اللاحق كما يأتي:



وإثناء عملية إعادة تشكيل الفوسفات عالي الطاقة ATP الهوائي يعمل الاوكسجين بوصفه المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية ويتمزج مع الهيدروجين من أجل تشكيل جزيئة الماء (McArdle, Katch, & Katch, 2001).

أما سكر الكلوكوز فإنه المسار الاستقلابي الذي يشتمل على سلسلة من التفاعلات المحفزة بالإنزيم enzyme-catalyzed وذلك من أجل إنتاج الفوسفات عالي الطاقة ATP من سكر الكلوكوز glucose أو الجليكوجين glycogen وكما يأتي



إذ إن من الممكن أن يستعمل NADH وآيون الهيدروجين المتشكل في سكر الكلوكوز في سلسلة تحول الإلكترونات ذلك أن جزيئات pyruvate تمتلك مصيران محتومان هما إما أن تنقل إلى الماييتوكونديريا وتتأكسد في الفسفة المؤكسدة أو أنها يمكن أن تتحول إلى لاكتات lactate وبالتالي يعرف الإنتاج الصافي للفوسفات عالي الطاقة ATP من تحلل الكلوكوز والفسفوكرياتين PCr على أنه عملية الفسفة على مستوى الركيزة substrate-level phosphorylation (أي ادخال زمرة الفوسفات إلى الجزيء وهي على العكس من عملية الفسفة المؤكسدة). (Tiidus, Tupling, & Houston, 2012).

الفصل الثالث

مناقشة واستنتاج

بعد الطرح النظري الذي قدم في الفصل السابق والمتعلق بالتفسير العلمي الذي يحدث على أساسه تأثير الصحة النفسية والعقلية بالصحة الجسمية والنشاط البدني والكيفية التي يتأثر بها النشاط الجسدي والصحة البدنية بالتوازن الحمضي - القاعدي يمكن طرح تساؤل فيما إذا كان هناك إمكانية لتعميم نتائج تأثير الصحة النفسية والعقلية بالتوازن الحمضي - القاعدي؟

وللإجابة على هذا التساؤل لابد من إيضاح بعض العوامل ذات الارتباط المباشر وغير المباشر وكما

يأتي:

أولاً: يشتمل جسم الإنسان على عالم معقد من الخلايا الفردية والخلايا المتجمعة المكونة لأجهزته والذي يسيطر فيه الدماغ وبالتعاون مع جميع المادة العصبية المنتشرة في جميع أجزائه وذلك من خلال نظام صارم يهدف إلى حماية الجسم وأجهزته والسيطرة على أدائه من قبيل العمليات الأيضية المرتبطة بالحصول على الماء والغذاء والتخلص من الفضلات السامة وتأمين نظام الاتصال بين الخلايا، وعلى هذا الأساس وإذا ما كانت صحة الجسم السليم ككل تعتمد على صحة وسلامة الخلايا الفردية في الجسم فإن ما يشكل سلامة وصحة

كل خلية من خلايا الجسم يكمن في العناصر التي تشكل صلة الكائن الحي ببيئته وهو ما يتمثل في ما يتناوله من طعام ويشربه ويتنفسه وكل ما يحيط به لأنها سوف تعمل على اما على تزويد جميع الخلايا بالأكسجين والماء والفيتامينات والمعادن والمغذيات النباتية والاحماض الدهنية الاساسية وسكر الكلوكوز والاحماض الامينية او في كل ما سوف يعمل على تلويث هذه الخلايا وتسممها البطيء عن طريق مجرى الدم وهو نهر الحياة والصحة المتدفق في جميع أنحاء الجسم ذلك أن كل خلية من خلايا الجسم تتنفس الاوكسجين وتتم عملياتها الحيوية وتتخلص من ثنائي اوكسيد الكربون والفضلات السامة، وبالتالي فإن الدماغ لوحده لا يتمكن من اتمام هذه العمليات والمهام المعقدة لما يقارب ٧٥ ترليون خلية حية وعلى مدار الساعة مما نجم عن ظهور نظام التوازن الحمضي - القاعدي او الرقم الهيدروجيني pH والذي يهدف الى تنظيم العملية الايضية الطبيعية للأحماض في كل خلية بشكل خاص والحفاظ على صحة وحيوية الجسم عموماً".

ثانياً: يؤثر مستوى التوازن الحمضي - القاعدي للنسيج الجسمي وسوائل الجسم على الصحة العامة للجسم والمتمثل ب (7.35-7.45) وكلما ارتفع مستوى النفايات الحمضية فإنه سوف يعمل على تآكل نسيج الجسم مثلما تأكل المواد الحمضية الرخام، وإذا ما استمرت هذه العملية فإنها سوف تعيق عمل جميع الأنشطة الخلوية في الجسم بدءاً من عمل القلب وانتهاءً بإطلاق الخلايا العصبية في الدماغ لنبضاتها العصبية وتؤدي الى جميع أنواع الامراض وانعدام الراحة والسكينة والاضطراب بشكل عام سواء كان على المستوى الجسمي او النفسي، إذ إن جميع الآليات المنظمة للجسم بما في ذلك عملية انتفس والهضم والدورة الدموية والتخلص من الفضلات ونتاج الهرمونات وإطلاق النواقل العصبية إنما تعمل على خدمة عملية تحقيق التوازن الحمضي- القاعدي في الجسم والتي تعود بآثارها على النظام البيولوجي لجسم الكائن الحي في المستقبل لأن بيئة الجسم وعند اختلال هذا النظام تصبح بيئة الجسم مهتأة وصالحة جداً" لنمو وتطور الامراض القادمة من الداخل والخارج بالإضافة الى العوامل والظروف الخارجية من قبيل الضغوط والصدمات النفسية والجراثيم والتلوث والتعرض للإشعاعات والمواد الكيميائية والتي تعمل على تحفيز حمضية الجسم وينعكس على الاعتلال الخلوي في استجابة لهذه التأثيرات.

ثالثاً: إذا ما انحرف التوازن الحمضي - القاعدي (الرقم الهيدروجيني) للنسيج الجسمي بعيداً "جداً" عن بالاتجاه الحمضي آنذاك سوف يحدث شبه توقف في العمليات الايضية ويحدث حرمان كبير للجسم من الاوكسجين وبالتالي فإن الحالة الحمضية والافتقار الى الاوكسجين هما البيئة المثالية لازدهار جميع الكائنات الميكروبية المرضية والتي تؤدي الى ظهور اغلب اعراض الامراض الجسمية، لذا تعتمد الحالة الصحية للجسم وسلامته على المستوى العالي للشحنة الكهرومغناطيسية لأسطح خلايا انسجة الجسم وتكون الحالة الحمضية ذات شحنة معاكسة وتعمل على تثبيط المجال الكهربائي لهذه الخلايا.

رابعاً: يعد ضعف الدورة الدموية واللمف والافتقار في نشاط الخلية نتاج لعملية تراكم المخلفات الحمضية السمية المحيطة بالغشاء الخلوي لأنسجة الجسم كافة وهو ما قد يمنع العناصر الغذائية الأساسية من الدخول الى الخلية ويعطل عملها بالشكل الامثل وهو ما قد يشمل النسيج العصبي ايضا" في الجهاز العصبي ويؤدي الى الاعتلال والاضطراب النفسي.

التوصيات والمقترحات

في ضوء الاستنتاجات التي خرج بها البحث الحالي يمكن للباحثين وضع عدد من التوصيات والمقترحات وكما يأتي:

أ- التوصيات

١- أفضل ما يعمل على تعزيز التوازن الحمضي - القاعدي هو اتباع النظام الغذائي القاعدي (من قبيل تناول الفاكهة والخضروات والابتعاد عن السكريات والبروتينات وخصوصاً الحيوانية منها وتناول المياه) والابتعاد عن الانفعالات السلبية وممارسة التمارين الرياضية والتنفس العميق للهواء النقي والابتعاد عن الملوثات الهوائية والغذائية.

٢- عدم تجاهل الاشارات التي يرسلها الجسم الى الدماغ والتي تدل على اختلال التوازن الحمضي - القاعدي من قبيل الصداع والتعب والغثيان والاستجابة لها بالشكل الذي يعمل على اعادة استقرار التوازن من خلال كل ماورد في التوصية السابقة بدلا" من تناول الادوية والعقاقير الطبية والتي هي في واقع الحال احماض ايضا" تزيد الاحماض من بعض الانسجة والاجهزة الجسمية وتزيد تركيزها في مواقع اخرى وخير دليل على ذلك الاثار الجانبية التي تخلفها.

٣- الاستفادة من طبيعة دائرة التغذية المرتدة بين كلا" من التوازن الحمضي القاعدي والصحة الجسمية والصحة النفسية بالاتجاه الايجابي ذلك ان أي تغير يطرأ على احد هذه المتغيرات إنما ينعكس على المتغيرين الاخرين سواء كان سلبيا" او ايجابيا" وبالتالي فإن الحفاظ على استقرار احد هذه المتغيرات سوف يكون له الاثر الايجابي على الفرد وخير مثال على ذلك عمل نظام المناعة الجسمية.

ب- المقترحات

١- إجراء دراسات تتحرى طبيعة العلاقة الارتباطية بين التوازن الحمضي - القاعدي وخصوصاً في السائل النخاعي وبعض الاضطرابات النفسية مثل الاكتئاب والفصام وغيرها.

٢- لما كانت المواد المخدرة والمنشطات والكحول والنيكوتين جميعها مركبات حمضية من شأنها ان تزيد من مستوى حمضية الدم بشكل عام والجهاز العصبي بشكل خاص لذا لابد من دراسة طبيعة تأثيرها في الصحة النفسية وتطوير الاضطرابات النفسية.

٣- إجراء دراسات مقارنة بين مستويات التوازن الحمضي - القاعدي بين الاشخاص الاسوياء والاشخاص الذين يعانون من الاعتلال النفسي.

٤- اجراء دراسة تتحرى طبيعة تأثير الضغوط النفسية في رفع حمضية الدم والجهاز العصبي (الدماغ بشكل خاص) والجسم وأسهمها في خلق الاعتلال النفسي والعقلي.

المصادر

- Cairns, S. P. (2006). Lactic acid and exercise performance - culprit or friend?. *Sports Medicine* , 36 (4), pp. 279-291.
- Centre for Disease Control. (1996). Physical activity and health: a report of the surgeon general. *U.S. Department of Health and Human Services, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta.*
- Cockerill, & Reed, S. (2011). *Essential fluid, electrolyte and pH homeostasis*. Wiley.
- Cockerill, G., & Reed, S. (2011). *Essential fluid, electrolyte and pH homeostasis*. Wiley.
- Cowley, N. J., Owen, A., & Bion, J. F. (2013). Interpreting arterial blood gas results.. *BMJ* , 346: f16.
- Farnam, A. (2014). pH of soul: how does acid-base balance affect our cognition?. *BioImpacts* , 4(2), pp. 53-54.
- Folkins, C. H., & Sime, W. E. (1981). Physical fitness training and mental health. *American Psychologist* , Vol 36(4), April, pp. 373-389.
- Freud, S. (1953). *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* (Vol. 24 vols). London: Hogarth Press;.
- Hall, J. E. (2011). *Hall, J.E. (2011). Guyton and Hall -. Textbook of medical physiology*. Saunders.
- Hamm, L. L., Nakhoul, N., & Hering-Smith, K. S. (2015). Acid-Base Homeostasis. *Clin J Am Soc Nephrol* , 10(12), pp. 2232-42.
- Happel, B., Davies, C., & Scott, D. (2012). Health behaviour interventions to improve physical health in individuals diagnosed with a mental illness: A systematic review. *International Journal of Mental Health Nursing* , Volume 21, Issue 3, June, pp. 236–247.
- Hassmen, P., Koivula, N., & Utela, A. (2000). Physical Exercise and Psychological Well-Being: A Population Study in Finland. *Preventive Medicine* , 30, Issue 1, January, pp. 17 – 25.
- Hidaka, B. H. (2012). Depression as a disease of modernity: explanations for increasing prevalence. *J. Affect. Disord* , 140 (3), pp. 205–214.

- Hietavala, E. (2018). *Dietary Acid Load and Acid-Base Balance in Exercise and Health from Adolescence to Late Adulthood*,. [tesis doctoral].Finlandia: University of Jyvaskyla.
- Hietavala, E. M., Puurtinen, R., Kainulainen, H., & Mero, A. A. (2012). Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid-base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling. *Journal of the International Societ* , 9(50).
- Hostrup, M., & Bangsbo, J. (2017). Limitations in intense exercise performance of athletes—effect of speed endurance training on ion handling and fatigue development. *The Journal of Physiology* , 595 (9), pp. 2897-2913.
- Josefsson, T., Lindwall, M., & Archer, T. (2013). Physical exercise intervention in depressive disorders: Meta-analysis and systematic review. *Scand J Med Sci Sports*.
- Kellum, J. A., Song, M., & Li, J. (2004). Science review: extracellular acidosis and the immune response: clinical and physiologic implications. *Crit Care* , 8, pp. 331-6.
- Kellum, J. (2000). Determinants of blood pH in health and disease. *Crit Care* , 4, pp. 6-14.
- Kellum, J. (1999). *Diagnosis and treatment of acid-base disorders*. In: Textbook of Critical Care. Edited by Grenvik A, Shoemaker PK, Ayers S, Holbrook PR. Philadelphia, PA: WB Saunders Co.839-853.
- Lancha Junior, A. H., de Salles Painelli, V., Saunders, B., & Artioli, G. G. (2015). Nutritional strategies to modulate intracellular and extracellular buffering capacity during high-intensity exercise. *Sports Medicine* , 45 (1), pp. 71-81.
- Leighton, S. (2009). *Defining mental health and mental illness*. <https://www.researchgate.net/publication/255657987>.
- Linding, M. I. (1995). Origins of [H⁺] changes in exercising skeletal muscle. *Can J Appl Physio* , 20, pp. 357–368.
- Lindinger, M. L., & Heigenhauser, G. L. (2012). Effects of gas exchange on acidbase balance. *Comprehensive Physiology* , 2 (3), pp. 2203-2254.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2001). *Exercise physiology*. Lippincott Williams and Wilkins.
- Nabi, H., Kivimaki, M., De Vogli, R., Marmot, M. G., & Singh-Manoux, A. (2008). Positive and negative affect and risk of coronary heart disease: whitehall II prospective cohort study. *BMJ* , 337 (7660), pp. 32–36.
- Ohrnberger, J., Fichera, E., & Sutton, M. (2017). The dynamics of physical and mental health in the older population. *J. Econ. Ageing* , 9, pp. 52–62.

- Palmer, B. F. (2008). Palmer, B.F (2008). Approach to fluid and electrolyte disorders and acid–base problems. *Prim Care* , 35, pp. 195–213.
- Paluska, S. A., & Schwenk, T. L. (2005). Physical activity and mental health: current concepts.. *Sports Med* , 29 (3)2000 Mar, pp. 167 – 180.
- Poupin, N., Calvez, J. F., Lassale, C. F., Chesneau, C. F., & Tome, D. (2012). Impact of the diet on net endogenous acid production and acid-base balance. *Clinical Nutrition* , 31 (3), pp. 313-321.
- Prieto de Paula, J. M., Franco Hidalgo, S., Mayor, T. E., Palomino, D. J., & Prieto de Paula, J. F. (2012). Alteraciones del equilibrio ácido-base. *Dial Traspl* , 33, pp. 25–34.
- Raul, E., Aristizabal-Salazar, L., Felipe Calvo-Torres, F., & Others. (2015). Acid-base equilibrium: the best clinical approach. *Rev Colomb Anestesiol* , 43, pp. 219–224.
- Ray, U. S., Mukhopadhyaya, S., Purkastha, S. S., Asnani, V., Tomer, O. S., Prashad, R., et al. (2001). Effect of yogic exercises on physical and mental health of young fellowship course trainees. *Indian Journal of Physiology and Physiology and Pharmacology* , 45(1), pp. 37-53.
- Robergs, R. A., Ghiasvand, F. F., & Parker, D. (2004). Biochemistry of exerciseinduced metabolic acidosis. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* , 287, pp. R502-R516.
- Robey, I. F. (2012). “Examining the relationship between diet-induced acidosis and cancer,”. *Nutrition and Metabolism* , 9, no. 1, article 72.
- Sadock, B. J., Sadock, V. A., & Ruiz, P. (2009). Kaplan & Sadock’s Comprehensive Textbook of Psychiatry. 9th Edition (Philadelphia: LWW).
- Siegler, J. C., Marshall, P. W., Bishop, D., Shaw, g., & Green, S. (2016). Mechanistic insights into the efficacy of sodium bicarbonate supplementation to improve athletic performance. *Sports Medicine* , Open 2 (1), p. 41.
- Stanescu, M., & Vasileb, L. (2014). Stănescu,M Vasileb,L (2014) Using Physical Exercises to Improve Mental Health ,. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* , 149, pp. 921 – 926.
- Sutees, P., Wainwright, N. W., Luben, R. N., Wareham, N. J., Bingham, S. A., & Khaw, K. T. (2008). Psychological distress, major depressive disorder, and risk of stroke. *Neurology* , 70 (10), pp. 788–794.
- Sutton, J. R., Jones, N. L., & Toews, C. J. (1981). Effect of pH on muscle glycolysis during exercise. *Clinical Science* , 61 (3), pp. 331-338.
- Tiidus, P., Tupling, A. R., & Houston, M. (2012). *Biochemistry primer for exercise science*. Human Kinetics.
- Twenge, J., Gentile, B., DeWall, C., Ma, D., Lacefield, K., & Schurtz, D. (2010). Birth cohort increases in psychopathology among young Americans, 1938–

- 2007: a cross-temporal meta-analysis of the MMPI.. *Clin. Psychol. Rev* , 30 (2), pp. 145–154.
- WHO. (2001b). *Strengthening mental health promotion* ([Fact sheet, No. 220] ed.). Geneva: World Health Organization.
 - Wiener, S. W. (2014). Toxicologic acid–base disorders.. *Emerg Med Clin N Am* , 32, pp. 149–65.
 - World Health Organization. (2001d). *The World Health Report 2001 ,Mental Health: New understand,New Hope*,Geneva: .
 - Yucha, C. (2004). Renal regulation of acid-base balance. *Nephrology Nursing Journal* , 31 (2), pp. 201-206.