الدماغ والوجه الخفي للموسيقى: الآثار المترتبة على العلاج المناعي والسرطان

بقلم: أ.د. نسرين أحمد حلمي

أستاذ البيانو والمصاحبة بكلية التربية الموسيقية - جامعة حلوان

10.21608/smnar.2024.400547

يعيش الإنسان في دنيا مليئة بالمخاطر والتهديدات التي تؤثر على استقراره النفسي والأمني وقد تودي بحياته، فقد يتوقع مواجهة غضب الطبيعة من خلال الفيضانات المغرقة والزلازل المدمرة والبراكين المحرقة والأعاصير والسيول المدمرة وقد يتوقع مواجهة الحيوانات الشرسة والمفترسة مثل الأسود والنمور والفهود وكذلك الحيوانات السامة كالثعابين والأفاعي والعقارب. ويتوقع مواجهة الكائنات الغاية في الدقة والمتناهية الصغر والتي تهاجم جهازه المناعي مثل الفيروسات والميكروبات والأوبئة. وقد يتوقع مواجهة المخاطر من بني جنسه من خلال الأشخاص الغير أسوياء مثل مثيري الإرهاب والمصابون بالخلل النفسي والعقلي. ولكن، هل من الممكن أن يتوقع الإنسان مواجهة المخاطر والتهديدات من خلال الموسيقى؟ وهل ممكن أن تخفي الموسيقى داخل نغماتها الناعمة والعذبة سلاح خفي بتار؟ وإذا كانت الموسيقى سلاح خفي فهل هي سلاح نستطيع استخدامه لمواجهة ومحاربة المخاطر والتهديدات التي نواجهها؟ أم هي سلاح يمد يد العون لجميع المخاطر والتهديدات السابقة ليقضي علينا؟

ولكي نحصل على إجابة الأسئلة السابقة يجب علينا أن نتعرف في البداية على النقاط التالية.

ما هو الصوت الموسيقي؟

الصوت الموسيقي هو كل صوت يتوافر به نغمات Musical notes تتراص معا لتكون لحن Melody، ينشأ بينهما مسافات رأسية يطلق عليها مسافات هارمونية Harmonic intervals وأخرى أفقية يطلق عليها مسافات لحنية Melodic intervals، وتأتي النغمات في صورة أشكال إيقاعية Rhythm، تمثل أزمنة مختلفة، وتؤدي بسرعات مختلفة Tempo، ويكمل الأداء بأساليب تعبيرية متنوعة Dynamics تعزفها آلات موسيقية ذات أصوات مميزة Timber.

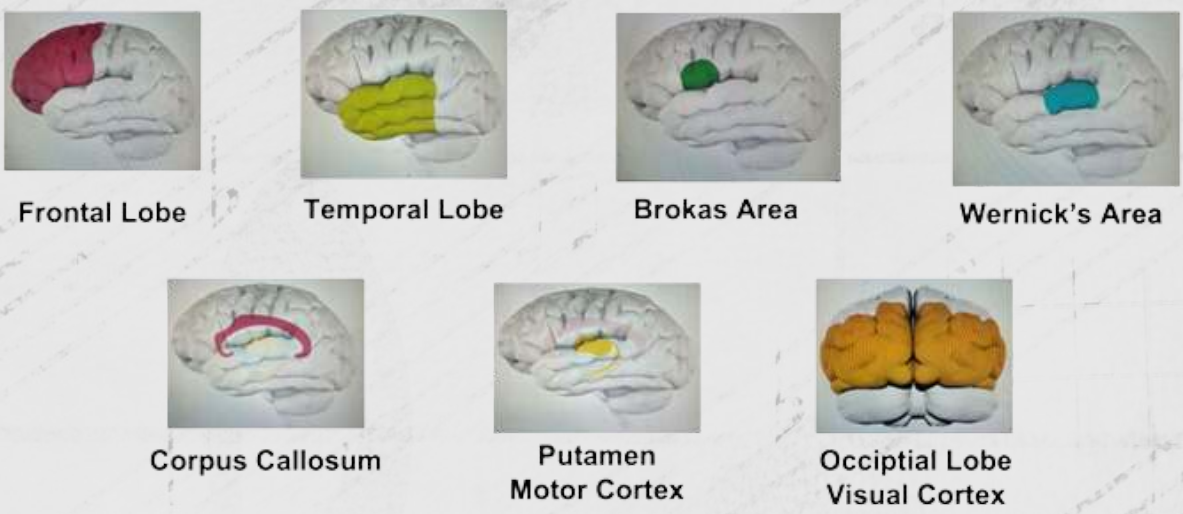
كيف يصل الصوت الموسيقي للدماغ؟

يتطلب إصدار الصوت الموسيقي آلة موسيقية أو أحبال صوتية تصدر النغمات الموسيقية، وعند العزف أو الغناء تنتقل ذبذبات الصوت إلى الأذن لتبدأ بالأذن الخارجية حتى تصل لطبلة الأذن وتطرقها لتمر من خلالها للأذن الوسطى وتذبذب العظيمات الثلاثة الدقيقة، وينتقل الصوت من خلالهما للأذن الداخلية، وبالتالي إلى القوقعة لينتشر ترددات على جدار القوقعة، وعلى الشعيرات الدقيقة المثبتة عليها، والتي بدورها تحول تلك الذبذبات إلى ترددات كهربائية، حتى يستطيع الدماغ التعرف عليها. كيف يعالج الدماغ الصوت الموسيقي؟ أن تشغيل الموسيقى والاستماع إليها، مهما كان اللحن بسيطا، يعد أمرا معقدا من وجهة نظر الدماغ.

ويحدد الدماغ ما إذا كان المدخلات عبارة عن موسيقى أو كلام أو أي شيء آخر. ثم يبدأ بتحليل المحتوى بوضع العديد من السيناريوهات: ماذا يعني الصوت موسيقى أم أغنية؟ وهل سمعت هذه الأغنية من قبل؟ وهل هذه الأغنية لرجل أم امرأة؟ وهل هي أغنية عربية أم أجنبية؟ وإذا كانت لامرأة فمن هي؟ ومتى أول مرة سمعتها؟ وأين؟ وهل كنت بمفردك أم بصحبة؟ ومن كانوا هؤلاء الصحبة؟ وما الذكريات المرتبطة بتلك الأغنية؟ وهل هي أليمة أم سعيدة؟ إلخ وهذا للفرد غير الموسيقي، أما عن الفرد الموسيقي فهناك سيناريوهات أكثر وأكثر يقوم بها الدماغ مثل: هل قمت بأداء تلك الأغنية على آلتك الموسيقية؟ وكم استغرقت في التدريب عليها؟ وما هي الصعوبات التقنية التي صادفتك أثناء التدريب عليها؟ ومتى أول مرة عزفتها؟ وأين؟ وما كان رد فعل الجمهور أثناء أدائها؟ وإذا كنت تشغل الموسيقى بنفسك، فإن شبكات الدماغ الأخرى تكون متورطة.

ما هي العلاقة المتبادلة بين الموسيقى ومناطق الدماغ المختلفة؟

لكي نتعرف على تلك العلاقة المتبادلة يجب في البداية التعرف على المناطق المختلفة المكونة للدماغ ودور كل منطقة في العموم ثم دورها مع الصوت الموسيقي.



شكل رقم (1): نموذج يوضح الجزء الأول من مناطق الدماغ

الفص الجبهي Frontal Lobe وهو المسؤول عن التفكير والتخطيط واتخاذ القرار، ويساعد على تغير الموسيقى من حيث النغمات والإيقاع واللحن.

الفص الصدغي Temporal Lobe يقوم بتفسير ما نسمعه ومسؤول عن اللغة، ويستخدم في تذوق الموسيقى من خلال الفصين، الأيسر لكلمات الأغاني والأيمن لتذوق اللحن.

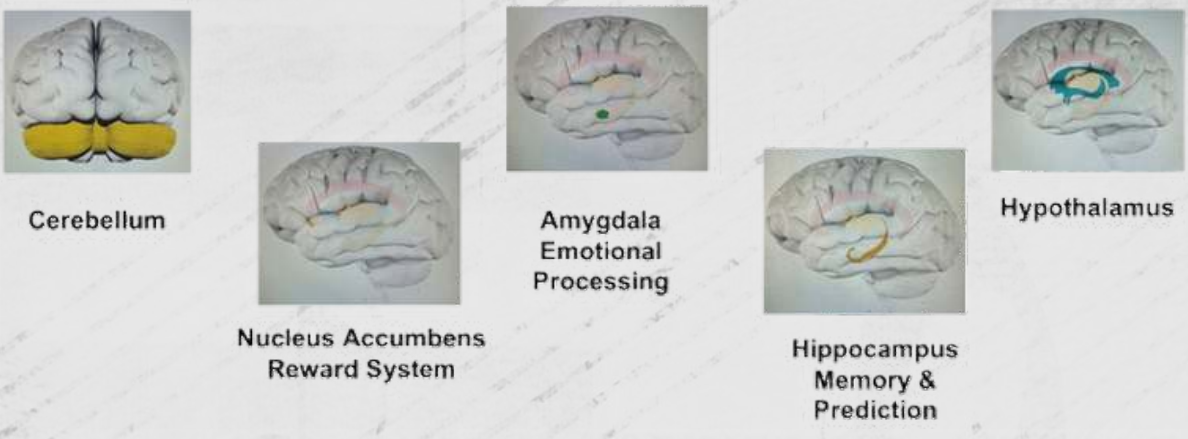
منطقة بروكا Broca's Area المسؤولة عن الكلام والنطق، ومن خلالها نغني وندندن الموسيقى.

منطقة فيرنيكه Werneck's Area، والتي تفسر فيها اللغة المنطوقة والمكتوبة، وتستخدم في تحليل الموسيقى والأجزاء المكونة لها.

الفص القذالي Occipital lobe وهو المنوط بالرؤية، وينشط هذا الجزء عند الموسيقيين حتى في حالة عدم الإبصار في الأماكن المظلمة عند الاستماع للموسيقى، حيث إنهم يتخيلون التدوين الموسيقي والآلة التي تعزف وأماكن العزف عليها.

الجسم الثفني Corpus Callosum، وهذا منوط بتحقيق التآزر بين الفص الأيمن والفص الأيسر بالدماغ، ويستخدم هذا الجزء في تحقيق التآزر عند العازفين في حركة اليد اليمنى مع اليسرى وكذلك حركة الأيدي مع الأرجل في حالة العزف على آلة البيانو واستخدام الدواسات بالأسفل، كذلك في حالات التنوع الإيقاعي لعازف الدرامز.

بوتمن "القشرة الحركية" Putamen "Motor Cortex" المنوطة بضبط إيقاع حركة الجسم، تحفز الموسيقى إفراز الدوبامين في تلك المنطقة، والتي تساعد على زيادة الإدراك بالإيقاع وضبط حركة الجسم بشكل متوازن ومتناغم.



شكل رقم (2): نموذج يوضح الجزء الثاني من مناطق الدماغ

المخيخ Cerebellum المنوط بتنظيم الحركة والمسؤول عن تخزين الذاكرة العضلية، يساعد الموسيقيون على الاحتفاظ بالذاكرة العضلية لأصابعهم عند التمرين للعزف على الآلة الموسيقية، حيث إن مرضى الزهايمر قد لا يستطيعون التعرف على ذويهم، بينما يمكنهم تذكر عزف موسيقى ما كانوا يعزفونها في صباهم.

النواة المتكئة "نظام المكافئة والتقدير | Nucleus Accumbens "Reward System المنوط بالإحساس بالمتعة والإحساس بالراحة والرضا، ويلعب الإدمان دوراً كبيراً في هذا الجزء من الدماغ، حيث إن المخدرات والمسكرات تساعد على إفراز الدوبامين بغزارة، مما يؤدي إلى هذا الشعور الممتع، ويصعب على المتعاطي الاستغناء عنه أو التغلب على فقده، وهناك بعض الأنواع من الموسيقى تعزز إفراز الدوبامين في هذا الجزء، وقد تؤدي إلى مرحلة الإدمان إذا أُفْرِط بالاستماع إليها بشكل يومي ولفترات طويلة.

اللوزة الدماغية Amygdala المسؤولة عن العاطفة والمشاعر، وينشط هذا الجزء من الدماغ لارتباطه بمشاعرنا وذكرياتنا، سواء كانت الإيجابية أو السلبية، وتلعب الموسيقى دورا كبيرا في تنشيط هذا الجزء من الدماغ من خلال الأغاني المرتبطة بالذكريات وكذلك الموسيقى التصويرية لبعض المشاهد أو المواقف التي تمر بحياتنا.

الحصين Hippocampus منوط بالذاكرة، ويؤدي الخلل في هذا الجزء إلى حدوث مرض الزهايمر، وتؤثر الكحوليات في هذا الجزء بفقدان ذاكرة مؤقت من خلال تأثير الإيثانول لإحداث فجوات بين الخلايا العصبية المكونة له، وقد تقضي على الذاكرة تماما في حالة إدمان والإفراط في تناول الخمور، تساعد بعض أنواع من الموسيقى إلى تكوين مسارات جديدة بين الخلايا العصبية بعضها وبعض من شأنها تحسين وتقوية التواصل العصبي بين الخلايا، وبالتالي تخفيف أعراض المرض.

تحت المهاد Hypothalamus المسؤول عن إفراز وإطلاق بعض من الهرمونات الأساسية والمسؤولة عن الشهية والعطش والجنس والنوم والمزاج ومعدل ضربات القلب ودرجة حرارة الجسم وغيرها، وتؤثر الموسيقي إيجابيا وسلبيا على هذا الجزء طبقا لنوع الموسيقى ومدى تقبل وذوق المستمع.

ويتضح مما سبق أن الموسيقى تعمل على كل مناطق الدماغ، بل إن هناك علاقة مشتركة بينها وبين مناطق الدماغ بالكامل، مما يترتب عليه إنشاء شبكة اتصالات تعرف باسم "البناء الزمكاني أو Space-Time Structure".

ما المقصود بنية المكان والزمان "الزمكان" أو Space-Time Structure؟

تستغرق مناطق الدماغ المتصلة عبر مسافة طويلة وقتًا أطول للتفاعل من المناطق القريبة. تمتلك هذه الشبكات مقدارًا مختلفًا من الفضاء، ومن ثم أزمنة مختلفة، وهذا ما يسمى "بنية المكان والزمان". تتفاعل شبكات المناطق مع بعضها البعض خلال سلوكيات مختلفة. في الدماغ، يظهر التفاعل الزمني في تباين الإشارات التي تكمن وراء الوظيفة الإدراكية.

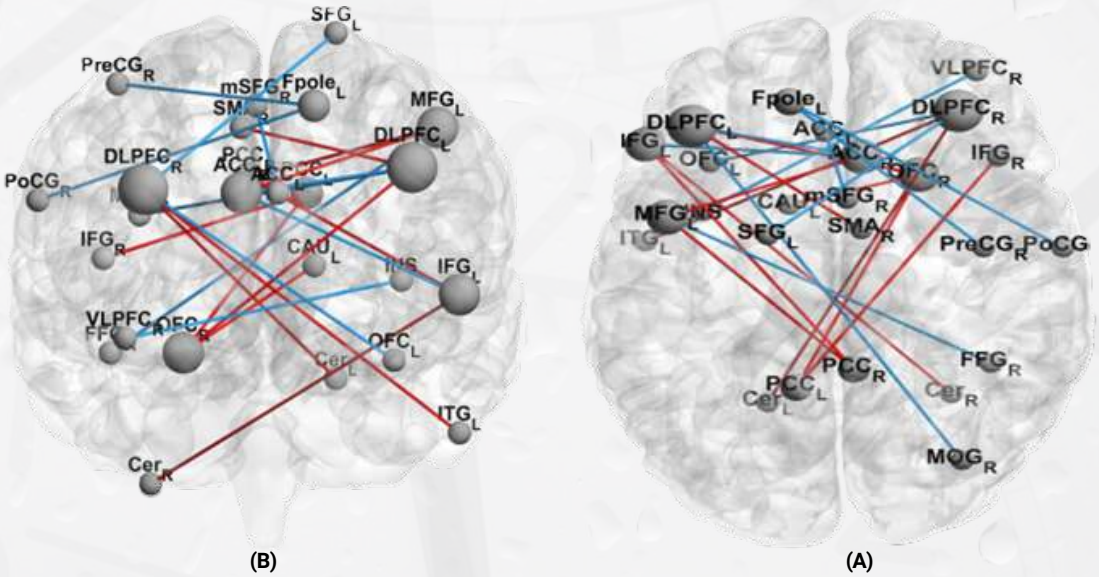
في أثناء عمليات الإدراك، يمكن رؤية العمليات السريعة والبطيئة في التغيرات في الترددات العالية والمنخفضة، في إشارات الدماغ. يتغير هيكل الزمكان في الدماغ مع النضج والشيخوخة. تتغير الروابط بين الخلايا والمناطق مع الخبرة.

هناك علاقة معقدة ومتشابكة بين بنية الزمكان والناقلات العصبية:

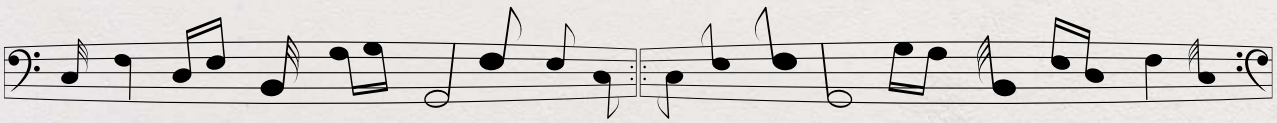
بالنسبة لتأثير النواقل العصبية على بنية الزمكان نجد أنها تعدل ديناميكيات الزمكان في الدماغ من خلال التأثير في الإشارات الكهربائية والكيميائية المنقولة بين الخلايا العصبية. تؤثر في معدلات إطلاق النار، واستثارة، وتوقيت نشاط الخلايا العصبية. يؤثر هذا التعديل على وظائف المخ المختلفة، بما في ذلك الانتباه والذاكرة وتنظيم الحالة المزاجية والتحكم الحركي. أما عن تأثير بنية الزمكان على الناقلات العصبية فهو التأثير في إطلاق الناقلات العصبية وتنظيمها. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي النشاط العصبي في مناطق معينة من الدماغ "كما في النموذج A بالشكل رقم 3"، إلى إطلاق الناقلات العصبية، والتي تؤثر بعد ذلك على الخلايا العصبية المجاورة أو مناطق الدماغ البعيدة "كما في النموذج B بالشكل رقم 3"، مما يؤدي إلى تأثيرات متتالية على ديناميكيات الزمكان في الدماغ.

ماذا لو حصل خلل في تلك العلاقة المتبادلة؟

ممكن أن تساهم الاختلالات في مستويات الناقلات العصبية أو الخلل الوظيفي في البنية الزمكانية للدماغ في حدوث اضطرابات عصبية ونفسية مثل الاكتئاب والفصام ومرض باركنسون "الشلل الرعاش" بتغير وظيفة الناقل العصبي أو اضطرابات في التنظيم المكاني أو الزمني لنشاط الدماغ.



شكل رقم (3): نموذج تقريبي يوضح الأداء الزماكاني للخلايا والشبكات



وإذا تساءلنا ما نوع الناقلات العصبية التي يمكن تعزيزها في أثناء الاستماع إلى الموسيقى؟

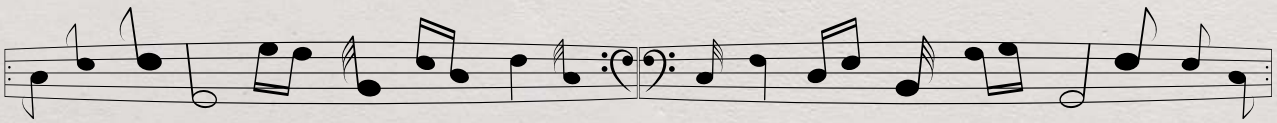
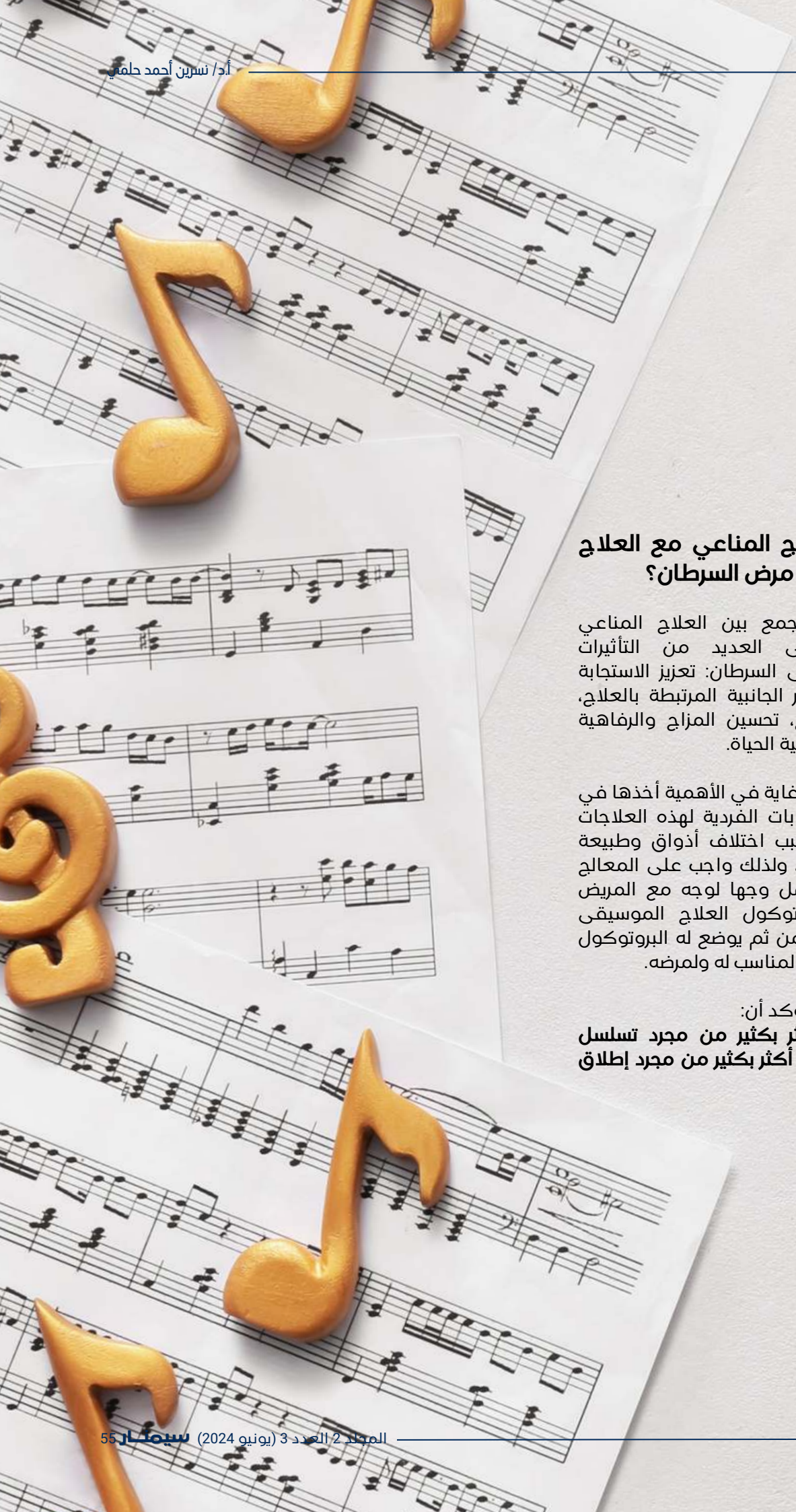
هذا يترتب على نوعية الموسيقى ومدى تقبلنا لها وارتباطها بذكريات لدينا، فإذا كانت الموسيقى محببة لنا ومتناسبة مع طبيعة شخصيتنا ولها معنا ذكريات إيجابية تحفز الناقلات العصبية لإفراز الدوبامين، الإندورفين السيروتونين، وهي الإفرازات المسؤولة عن الإحساس بالسعادة والراحة والاستقرار والثقة، وإذا كانت الموسيقى غير متناسبة مع شخصيتنا ومع الفطرة الإنسانية التي خلقنا الله تعالى عليها أو لها معنا ذكريات أليمة، يتم إفراز الأوكسيتوسين، والنورابينفرين والأدرنالين وزيادة إفراز الكورتيزول عن المعدل الذي يحتاجه الجسم، وهذه الإفرازات تدفع الإحساس بالحزن والاضطراب والقلق والتوتر.

ما تأثير الموسيقى على جهاز المناعة؟

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تساهم في ضعف جهاز المناعة بما في ذلك الإجهاد المزمن، مما يجعله أقل فعالية في مكافحة العدوى. الموسيقى لديها القدرة على إثارة المشاعر وتغيير المزاج. يمكن أن يكون الانخراط في الموسيقى بمثابة شكل من أشكال الإلهاء عن الضغوطات، ويوفر منصة للتعبير عن الذات والإفراج العاطفي. دمج الموسيقى في ممارسات اليقظة الذهنية أو الاسترخاء، مثل التأمل أو تمارين التنفس العميق، يمكن أن تعزز الموسيقى فعاليتها، وتساعد على تقليل التوتر.

ما هو تأثير الناقلات العصبية على الجهاز المناعي؟

للناقلات العصبية تأثيراً كبيراً جداً على الجهاز المناعي، سواء كان بالإيجاب أو السلب، فهي تستطيع تعديل نشاط الخلايا المناعية، والتواصل بين الخلايا العصبية والجهاز المناعي، كذلك تعديل استجابة الإجهاد. ويمكن للناقلات العصبية في التفاعلات المناعية العصبية تنظيم الالتهاب.



ما هو تأثير العلاج المناعي مع العلاج بالموسيقى على مرض السرطان؟

يمكن أن يكون للجمع بين العلاج المناعي والعلاج بالموسيقى العديد من التأثيرات المحتملة على مرضى السرطان: تعزيز الاستجابة المناعية، تقليل الآثار الجانبية المرتبطة بالعلاج، زيادة الالتزام بالعلاج، تحسين المزاج والرفاهية العاطفية، وتعزيز نوعية الحياة.

ولكن هناك ملاحظة غاية في الأهمية أخذها في الاعتبار وهي الاستجابات الفردية لهذه العلاجات يمكن أن تختلف بسبب اختلاف أذواق وطبيعة وثقابة وبئة المرضى، ولذلك واجب على المعالج الموسيقي أن يتعامل وجها لوجه مع المريض أولا قبل وضع بروتوكول العلاج الموسيقى ليتعرف عليه أكثر، ومن ثم يوضع له البروتوكول الموسيقى العلاجي المناسب له ولمرضه.

وفي الختام أود أن أؤكد أن:
الموسيقى هي أكثر بكثير من مجرد تسلسل نغمات، والدماغ هو أكثر بكثير من مجرد إطلاق الخلايا العصبية.

عن المؤلف

ا.د/ نسرين أحمد حلمي

أستاذ البيانو والمصاحبة

بقسم البيانو والمصاحبة بكلية التربية الموسيقية – جامعة حلوان

nessrinehelmy@yahoo.com

- مساعد وزير التربية والتعليم للأنشطة من الدرجة الممتازة عام 2015.
- كُرِّمَت من قبل فخامة الرئيس عبد الفتاح السيسي بقصر الاتحادية كإحدى قيادات وزارة التربية والتعليم عام 2024.
- عضو بالجمعية المصرية لأبحاث السرطان, جامعة طنطا.
- الباحث الرئيسي للمشروع الممول من صندوق العلوم والتكنولوجيا للتنمية "مؤسسة تنمية العلوم والتكنولوجيا" لتعليم المكفوفين العزف على آلة البيانو.
- اخترعت ابتكارين في مجال المكفوفين, الأول: **نموذج أولي لأدوات لوحة المفاتيح المدعمة بطريقة برايل**, والثاني: **قوالب للكتابة والقراءة بطريقة برايل بأحجام مختلفة جديدة** تيسر على متعسري القراءة باللمس, وآخر في المجال المتخصص **"نموذج أولي لأدوات لوحة المفاتيح لمصابي فرط التعرق"**.
- كانت أيضًا المسؤولة عن النشاط الموسيقي في مؤسسة مستشفى سرطان الأطفال 57357, وفي المعهد القومي للأورام بجامعة القاهرة.
- لحنت القصائد الإنجليزية والعربية في كتب الوزارة, وألفت أناشيد لقواعد اللغة العربية وتلحينها.
- حصلت على العديد من الجوائز والتكريمات من كلية التربية الموسيقية, ومن جهات أدبية وإعلامية أخرى.
- ألقت العديد من المحاضرات بدمج الموسيقى مع التخصصات الأخرى كالطب في المعهد القومي لأورام الثدي بالتجمع الأول, والمعهد القومي للأورام جامعة القاهرة بفم الخليج, وبمؤتمر جامعة جنوب الوادي لأورام السرطان.
- تقدم حاليا برنامج "قصة بحثية لنغمات موسيقية" على موقع التواصل الاجتماعي فيسبوك, الذي يختص بشرح تأثير الموسيقى بمجالات الحياة المختلفة من خلال أبحاث علمية منشورة دوليا ومعتمدة وتقديمها بشكل مبسط في صورة قصة وحدوته.