

الذبذبات الصوتية الثنائية: تقنية نفسية أم مخدرات رقمية؟

Binaural Beats : Psychological Technique or Digital Drug ?

حمزة مزياي

جامعة مولود معمري تيزي وزو (الجزائر)

hamza.meziani@ummtto.dz

تاريخ الاستلام : 2023/09/07 ؛ تاريخ القبول : 2023/09/14 ؛ تاريخ النشر : 2023/12/22

ملخص الدراسة:

تعتبر الذبذبات الصوتية الثنائية ظاهرة سمعية تحدث عندما يتم تقديم صوتين ذو ترددات مختلفة بشكل طفيف في نفس الوقت على كل أذن. استخدمت هذه الذبذبات لعدة سنوات لتحسين التركيز وتقليل التوتر وتحسين صعوبات النوم وعلاج بعض الاضطرابات النفسية، ولكنها تقنية حديثة نسبياً مقارنة بتقنية العلاج بحركة العين (EMDR). وفي السنوات الأخيرة، ظهر نوع من التباين في استخدام هذه المفهوم حيث ارتبط باصطلاح جديد وهو المخدرات الرقمية، وذلك باعتبارها كنوع من أنواع المخدرات التي يتم استهلاكها بشكل مختلف تماماً عن المخدرات التقليدية، حيث أصبحت تطبيقات المخدرات الرقمية متاحة على منصات تنزيل تطبيقات الهواتف المحمولة. ومن خلال عرض وتحليل بعض الدراسات السابقة قمنا بتوضيح هذه المفاهيم وشرح أصول هذا التباين وتصحيح استخدام مفهوم الذبذبات الصوتية الثنائية ومعرفة مدى فعاليتها في مجال العلاج النفسي مع كشف إمكانية الوقوع في الإدمان عليها؟

الكلمات المفتاحية: الذبذبات الصوتية الثنائية، المخدرات الرقمية.

Abstract:

Binaural beats are an auditory phenomenon that occurs when two sounds with slightly different frequencies are presented simultaneously to each ear. These beats have been used for several years to improve concentration, reduce stress, treat sleep disorders, and certain mental disorders, but they are relatively recent compared to EMDR. However, in recent years, binaural beats have been associated with a new term, that of "digital drugs," considering them as a form of drug consumed in a completely different way. Through the presentation and analysis of certain previous studies, we seek to understand and clarify this distinction in the use of these beats and evaluate their effectiveness in the field of psychological treatment, while examining the potential for addiction that may arise from them.

Keywords: Binaural beats; digital drugs.

. مقدمة:

يحتوي الدماغ البشري على الملايين من الخلايا العصبية التي تتواصل فيما بينها عن طريق السيالة العصبية الكهربائية، يولد هذا النشاط الكهربائي عدة موجات كهرومغناطيسية يمكن تسجيلها وملاحظة تردداتها عن طريق عدة أجهزة مثل جهاز راسم الكهربائي الدماغ (EEG)، وبمساعدة هذا الجهاز اكتشف الباحث هانس أن التردد الكهربائي للدماغ يختلف عند الأفراد بين حالة النوم وحالة اليقظة (Hausser-Hauw, 2007)، وأما اليوم فقد وصلت البحوث إلى تحديد عدة ترددات كهرومغناطيسية لعدة حالات نفسية مثل التركيز أثناء الدراسة أو حالة الاسترخاء أو حالات انفعالية أخرى. أي أنه يمكننا رصد نماذج مختلفة للترددات تعكس مختلف العمليات الذهنية والانفعالية. ومن خلال هذه المعطيات قام عدة باحثين بتجارب مختلفة بهدف احداث حالات ذهنية معينة عن طريق تغيير هذه الترددات (Oster, 1973)، وفي سياق هذه المحاولات اكتشف بعض الباحثين أنه عندما يتم سماع لصوت بترددين مختلفين قليلاً عن بعضهما بين الأذن اليمنى والأذن اليسرى في نفس الوقت، سيدرك المستمع نبض

صوت ثالث، ويطلق على هذه الظاهرة اسم الذبذبات الصوتية الثنائية (binaural beats) وتسمى أيضا الدقات الصوتية المتباينة على الأذنين.

استخدمت الذبذبات الصوتية الثنائية لعدة سنوات كتقنية علاجية نفسية، وذلك انطلاقاً من فكرة أن هذه الذبذبات تساعد على مزامنة (synchronisation) الترددات الكهرومغناطيسية لكل جزء من الدماغ، مما يدخل الدماغ في حالة استرخاء عميق. ويمكن أن يساعد ذلك في تحسين التركيز وتقليل التوتر وتحسن صعوبات النوم. وهذا ما حمل الباحثين لإجراء العديد من الدراسات لاستكشاف تأثيرات هذه الذبذبات الصوتية على الصحة العقلية. حيث توصلت الأبحاث لاستخدامها للمساعدة في علاج مختلف الاضطرابات النفسية مثل الضغط النفسي والقلق والاكتئاب (Yun je Jang & Yun-Jung Choi, 2022). وقد أشارت بعض الدراسات أن السبب في تحسن أعراض القلق عند الاستماع إلى الذبذبات الصوتية الثنائية يرجع إلى تأثيرها في نشاط الجهاز العصبي الذاتي. واستخدمت هذه الذبذبات للمساعدة أيضاً في تقليل التوتر لدى مرضى السرطان، والذي حسن من جودة حياتهم (Wang & Hsieh, 2018). ومن بين الاستخدامات الكثيرة لهذه الذبذبات نجد أيضاً تحسينها لجودة النوم وأيضاً علاج اضطرابات النوم، وأظهرت الدراسات أن الاستماع إليها يمكن أن يساعد في تحفيز نوم أكثر عمقاً (Hall & Borbely, 1970 ; Morlot, 2012) وهو ما يمكن أن يكون مفيداً بشكل خاص للأشخاص الذين يعانون من الأرق أو مشكلات النوم.

وأما في مجال التعليمي والأكاديمي، يتم استخدام هذه الذبذبات لتحسين التركيز والذاكرة لدى التلاميذ وطلاب الجامعات (Reedijk & al, 2015) والذي يكون ذلك مفيداً بشكل خاص للطلاب الذين لديهم امتحانات أو أعمال يجب القيام بها. وتستخدم أيضاً في مجال التربية البدنية بحيث أنها تعمل على تحسين أداء الرياضيين، وذلك عن طريق تحسين عملية التركيز والتنسيق، وكذلك تقليل القلق قبل المنافسة، وهو ما يمكن أن يساعد الرياضيين على الشعور بالهدوء والثقة (Smith & Marsh, 1975). كما يمكنها أيضاً أن تساعد على تحفيز حالة عميقة من الاسترخاء عن طريق تنظيم الجهاز العصبي الذاتي (Garcia-Argibay & al, 2019). والذي يتحكم في عملية التنفس وضغط الدم، وتوتر العضلات.

ولكن تجدر الإشارة تحذيرات هامة من استخدام هذه الذبذبات بشكل مفرط أو غير لائق، فيمكن أن يؤدي ذلك إلى آثار جانبية غير مرغوب فيها مثل الصداع أو الدوخة (Wahbeh & al, 2007). ولكن لا توجد أي دراسة علمية تحدث عن إمكانية حدوثها لحالة من التبعية أو الإدمان، وهو ما يحملنا عن التساؤل عن الخلفية التي تحولت فيه الذبذبات الصوتية الثنائية من وسيلة لمعالجة عدة مشكلات نفسية وعصبية إلى مخدر رقمي كتبت فيه عدة مقالات عربية. ومن أجل استوضح ذلك يجب أولاً أن نبحث في أصول هذا المفهوم.

1-نشأة وتاريخ مفهوم الذبذبات الصوتية الثنائية.

تم اكتشاف الذبذبات الصوتية المتباينة على الأذنين من طرف عالم الفيزياء هاينريش فليهام دوف "Heinrich Wilhelm Dove" سنة (1839) عندما سلط صوت أحادي محدد على أحد الأذنين (صوت نقي بتردد 313 هرتز) وفي نفس الوقت سلط نفس الصوت على الأذن الأخرى ولكن بتردد مختلف (323 هرتز).

فاكتشف أن الدماغ قد قام بمعالجة وتحليل هذين الصوتين وتشكيل صوت ثالث بتردد (10 هرتز)، أي أنه الفارق بين تردد الصوتين الأصليين (الجنائني، 2020). وسميت هذه الظاهرة بالإنجليزية بـ *beats Binaural*، حيث استخدمها الباحث باعتبارها أنها شكل من أشكال الطب البديل؛ حيث قام بالاعتماد عليها لحث الدماغ على الاسترخاء والتأمل والصفاء الذهني.

توالى بعدها البحوث لأكثر من قرن، وكانت أغلبها على شكل فضول علمي كما وصفها الباحث جيرالد أوستر "Gerald Oster" في مقاله تحت عنوان "دقات سمعية في الأذنين" وذلك سنة (1973) أين قام بتحديد وجمع أهم الدراسات التي تناولت هذه الظاهرة منذ اكتشافات "دوف". وقد وصفها على أنها أداة قوية في البحوث المعرفية والعصبية، أين استطاع أن يعالج بعض التساؤلات حول قدرة الحيوانات على تحديد مكان الصوت في بيئتها واختيار التركيز عليه رغم وجود الكثير من الصخب حولها. كما أشار أوستر أننا يمكننا استعمال هذه الذبذبات الصوتية المتباينة على الأذنين من أجل التشخيص الطبي، بحيث تكون مفيدة جدا في التقييم والبحث لتحديد بعض الصعوبات السمعية، كما أنها مفيدة لتقييم وضائف عصبية عامة، حيث لاحظ أن الكثير من المرضى الذين كان يعالجهم ويعانون من مرض باركنسون لا يستطيعون إدراك الذبذبات الصوتية المتباينة على الأذنين، وأنه بعد أن عالج أحد المرضى أصبح يستطيع إدراك هذه الذبذبات.

في خمسينات القرن الماضي، اكتشف الباحث جراي والتر تأثير الإضاءة النبضية (*l'effet photique*) والذي يُظهر أن الدماغ يمكن أن يستجيب ويتجاوب مع الأنماط الصوتية والضوئية لتكييف موجاته الدماغية وفقاً لذلك. وفي الستينات، بدأ استخدام الذبذبات الصوتية الثنائية في المجال الطبي. على سبيل المثال، نشر برنارد مارغوليس مقال حول استخدام هذه الذبذبات خلال العمليات الجراحية للأسنان لتقليل القلق والتأؤب وعدة مشكلات أخرى (Morlot, 2012). وتابع العلماء بحثهم حولها أين حاولوا معرفة تأثيرها على الدماغ والإدراك. ومع مرور الوقت، طور الباحثون عدة تقنيات لإحداثها، كما استخدمت لدراسة الإدراك السمعي، وتأثيراته على النوم والاسترخاء، وحتى في مجال العلاج (Billéri & al, 2020).

وأما اليوم، تستخدم هذه النبضات في العديد من المجالات بما في ذلك العلاج بالصوت والاسترخاء بالإضافة إلى التطبيقات التجارية مثل المسارات الصوتية للراحة والتركيز. كما تستعمل كمخدرات صوتية ويتم الترويج لها في عدة مواقع. ولكنها لا تزال موضوعاً للبحث والاهتمام من قبل العلماء وممارسي الصحة.

2- ماهية الذبذبات الصوتية الثنائية.

يشار إلى هذا المفهوم في اللغة العربية بعدة مصطلحات، حيث استعمل الباحث الجنائني سنة (2020) تعبير "النقر متباين التردد في الأذنين" بينما استعمل الزيود وعوده سنة (2019) مصطلحات مختلفة مثل "النقر بالأذنين" و"الذبذبات الثنائية" وأما في المجال الفني الموسيقي فيطلق عليها اسم النغمات الثنائية. وتجدر الإشارة أن الدراسات العربية القليلة التي وجدت قد استعملت كلها تقريباً مصطلح المخدرات الرقمية الذي كون لدى القارئ العربي نظرة ضيقة ومحدودة للمفهوم لكونها تتناوله في جوانبه السلبية فقط. ونظراً لكون النغمات الثنائية أول مصطلح استعمل

لوصف هذه الظاهرة الصوتية فقد فضلنا استعمال الذبذبات الصوتية بدلا من النغمات لأن تأثيرها مرتبط بأي بتردد صوتي وليس شرط أن تكون نغمة، وبالتالي نعبر عن هذا المفهوم بمصطلح الذبذبات الصوتية الثنائية.

تم إنشاء هذه الذبذبات باستخدام تقنية عرض صوتي مختلف التردد على كل أذن، بحيث أن كل أذن تسمع نفس الصوت ولكن بترددين مختلفين بشكل طفيف. وبالتالي، يدرك الدماغ تردداً ثالثاً يساوي الفرق بين الترددتين الأولين. يُطلق عليه في اللغة الإنجليزية بـ "Binaural Beats". كما يمكن تعريفها أنها "استجابات سمعية من جذع الدماغ تتبع من النواة الزيتونية العليا في كل نصف من الدماغ. وتنشأ عن تفاعل نبضتين سمعيتين مختلفتين، من الأذنين المتعاكستين، والتي تكون تحت تردد (1000) هرتز، بحيث يجب تختلف النبضتين في التردد بين واحد و(30) هرتز " (Oster, 1973). ولتوضيح هذا العريف نفترض مثلاً أنه إذا تم تقديم نغمة نقية بتردد (400) هرتز للأذن اليمنى ونفس النغمة النقية بتردد (410) للأذن اليسرى وفي نفس الوقت، يتم تشكيل موجة الوضع المعدلة بالتردد معدله (10) هرتز، أي هو الفرق بين النغمتين، كما لو أن النغمتين تتداخلان في مراكز الدماغ العليا بشكل متزامن.

هذا النبض الثنائي ليس مسموعاً بالمعنى الحقيقي (الطبيعي) للكلمة (لأن نطاق السمع البشري يتراوح بين 20 و 20,000 هرتز). بل يتم استدراكه على أنه نبض سمعي، ويمكن نظرياً استخدامه لمزامنة وتنسيق إيقاعات الأعصاب المحددة من خلال ظاهرة تسمى "استجابة تتبع التردد" "Frequency-Following Response" (Thompson, 2014). وذلك بأن يعمل الدماغ (الموجات الكهربائية الدماغية) على تتبع هذه الموجات السمعية المحدثة. ولهذا أطلقت عليه اسم استجابة تتبع التردد (FFR) لأن دورة هذا النشاط تتطابق مع التردد الأساسي للمؤثر (Perez & al, 2020).

وباختصار فإنه يمكن تحديد الذبذبات الصوتية الثنائية، في كونها استجابات لمراكز الدماغ السمعية تأتي من كل نصف من الدماغ. وهي نتيجة تفاعل اثنين من الذبذبات السمعية المختلفة، التي تأتي من كلتا الأذنين، بحيث يجب يقل ترددها من 1000 هرتز ويكون فارق التردد بين الأذنين مختلف بين (01-30 هرتز). كما يمكن استخدامها كتقنية لإدارة الوعي وتنظيم إيقاع نشاط قشرة الدماغ. والذي يمكنها من الوصول إلى حالات وعي معدلة من خلال تدريب استجابة متابعة التردد في الدماغ التي يمكن تسجيلها بواسطة راسم الكهرباء الدماغية.

3-أنواع الذبذبات وكيفية استخدامها.

عندما يتم عرض الذبذبات الصوتية الثنائية على الأذن اليمنى والأذن اليسرى، يحاول الدماغ بشكل طبيعي مزامنة هذه الأمواج الدماغية الخاصة، بحيث تختلف هذه الترددات في الدماغ وترتبط بحالات عقلية محددة. ولكن هذا الارتباط يختلف في استجابات الأشخاص من فرد لآخر. وإليك شرحاً أكثر تفصيلاً لأنواع الذبذبات الصوتية الثنائية المعروفة حسب نوع هذه الترددات: (Jim, 2019 ; Morlot, 2012)

✓ ذبذبات صوتية ثنائية للاسترخاء:

ترتبط هذه الترددات بأمواج الدلتا (Delta) والثيتا (Thêta) في الدماغ، وتستخدم بترددات أقل من 12 هرتز، عادة ما بين 3 هرتز و 8 هرتز، بهدف استحضار حالات الاسترخاء العميق والتأمل. ويمكن تسجيلها عن طريق راسم الكهرباء الدماغية أثناء النوم العميق والحالات التأملية العميقة. واحداً منها يساعد في تقليل التوتر، وتعزيز الاسترخاء وتحسين النوم.

✓ ذبذبات صوتية ثنائية للتركيز:

ترتبط هذه الترددات بأمواج الألفا (alpha) والبيتا (bêta) في الدماغ، تستخدم بترددات بين 12 هرتز و 30 هرتز غالباً بهدف تعزيز التركيز والانتباه وحالة اليقظة. ويمكن تسجيلها عن طريق راسم الكهرباء الدماغية عندما نكون مستيقظين ومركزين. يمكن استخدامها لتحسين التركيز أثناء الدراسة أو العمل أو المهام التي تتطلب تركيزاً مستمراً.

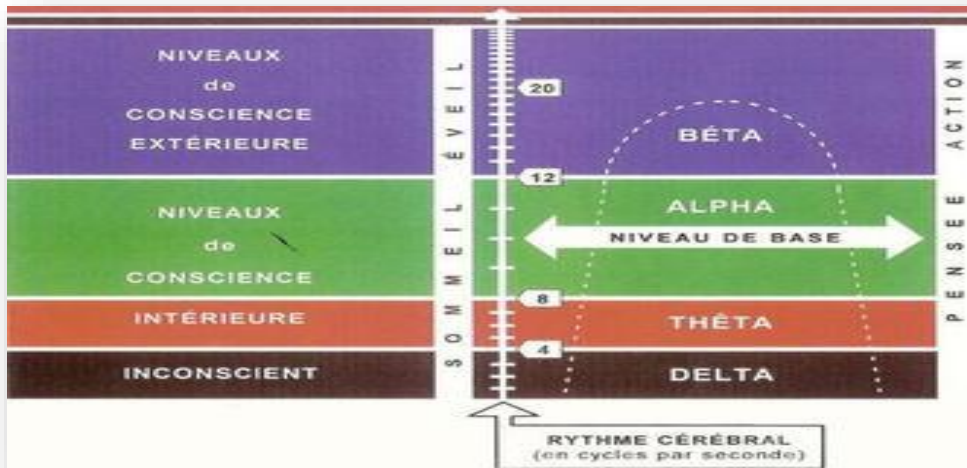
✓ ذبذبات صوتية ثنائية للنوم:

ترتبط هذه الترددات بأمواج الدلتا في الدماغ وتستخدم بترددات أقل من 4 هرتز لتعزيز حالة الاسترخاء العميق وتسهيل النوم، ويمكن أن تكون مفيدة للأشخاص الذين يعانون من صعوبة في النوم.

✓ ذبذبات صوتية ثنائية للطاقة:

ترتبط هذه الترددات بأمواج الجاما (Gamma) في الدماغ وتستخدم بترددات أعلى من 30 هرتز لتحفيز الطاقة والإبداع والدافعية، والتي تظهر أثناء حل المشكلات المعقدة والإبداع والنشاط الإدراكي الشديد.

جدول رقم 01: يوضح ملخص ترددات الدماغ



المصدر: (Morlot, 2012, p11)

4- أثارها النفسية العصبية.

4-1- فعاليتها على اضطرابات القلق:

بدأت استخدامات الذبذبات الصوتية الثنائية تصبح أكثر شيوعاً في مجال العلاج النفسي وخاصة مع اضطرابات مثل القلق والتوتر والاكتئاب. بحيث أشارت بعض الدراسات إلى وجود تأثير إيجابي لها على الحالة النفسية للمرضى، بحيث تساعد في تقليل الأعراض المرتبطة بهذه الاضطرابات.

ومن بين الآليات التي يمكن لهذه الذبذبات في أن تساعد في تقليل القلق، هي قدرتها على استحضار حالة عميقة من الاسترخاء، حيث أظهرت بعض الدراسات أن استعمال هذه الذبذبات يمكن أن تساعد في تقليل مستويات الكورتيزول في الجسم، وهو عبارة عن هرمون الضغط النفسي، وانخفاضه يقلل من الأعراض المرتبطة بالقلق، مثل التوتر العضلي وتسارع ضربات القلب والتنفس الزائد. (Wahbeh & al, 2007).

كما استخدمت أيضاً تقنية مكملية لتقنيات للعلاج السلوكي المعرفي في معالجة اضطراب القلق. حيث يساعد العلاج المعرفي السلوكي المرضى على تحديد الأفكار والسلوكيات التي تساهم في قلقهم واستبدالها بأفكار وسلوكيات أكثر تكيفاً. وهو ما جعلها تساهم في مساعدة المرضى على الوصول إلى حالة عميقة من الاسترخاء، مما يسهل عملية العلاج المعرفي. ففي دراسة لـ دياز روقراز أجريت عام 2011، تم فيها فحص فعالية الذبذبات الصوتية الثنائية بالاقتران مع التقنيات المعرفية السلوكية في علاج القلق. وأظهرت النتائج أن المشاركين الذين تلقوا الجمع بين التقنيتين أبلغوا عن انخفاض ملحوظ في مستوى القلق وتحسين في جودة الحياة مقارنة بالمجموعة الضابطة التي تلقت فقط العلاج المعرفي السلوكي (Díaz-Rodríguez & al, 2011).

وأجريت دراسة أخرى لفحص تأثير الذبذبات الصوتية الثنائية على القلق والمزاج لدى القدامى العسكريين الذين يعانون من اضطراب ما بعد الصدمة، وأظهرت النتائج أن هذه الذبذبات قد قللت من مستوى القلق وساهمت في تحسين المزاج العام لدى المشاركين (Saghari & al, 2020). وفي دراسة لـ بادمانابان Padmanabhan وآخرون سنة 2005 عند المرضى الذين يعانون من أعراض اضطراب الوسواس القهري، أظهرت النتائج آثار إيجابية لهذه الذبذبات على مستوى القلق لديهم. ونفس التأثير الإيجابي تم كشفه مع حالات أخرى من الوسواس القهري واضطراب الهلع والقلق العام. وقد أشارت هذه الدراسات إلى الدور الذي ساهمت فيه هذه الذبذبات في تحسين النوم لدى هؤلاء المرضى، وخاصة أنه معروف لدى الاختصاصيين العياديين مدى مصاحبة أعراض اضطراب النوم لمختلف اضطرابات القلق.

4-2-فعاليتها مع أعراض الاكتئاب:

وأما بالنسبة لفعالية الذبذبات الصوتية الثنائية مع اضطرابات الاكتئاب، فهو أمر طبيعي أن يكون إيجابياً وهذا نظراً لطبيعة هذا الاضطراب الذي يشارك القلق في كثير من الأعراض، مما يجعلها أداة محتملة لعلاج الاكتئاب. فقد أجريت العديد من الدراسات لفحص تأثيرها. حيث قامت دراسة أجراها واهبة "Wahbeh" وزملاؤه (2007) باستخدام هذه الذبذبات لاستحضار حالة الاسترخاء لدى المشاركين المصابين بالاكتئاب. فأظهرت النتائج انخفاضاً ملحوظاً في أعراض الاكتئاب لدى المشاركين بعد جلسة التحفيز. ونفس الدراسة السابقة للباحث بادمانابان وزملاؤه (2005) حول القلق أجريت أيضاً لعلاج الاكتئاب وذلك عن طريق الاقتران مع العلاج المعرفي السلوكي

لدى المشاركين المصابين بالاكتئاب الشديد. أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في أعراض الاكتئاب لدى المشاركين الذين تلقوا كلتا العلاجين، بالمقارنة مع الذين تلقوا فقط العلاج الإدراكي السلوكي.

وفي دراسة أخرى لـ لي وآخرون أجريت سنة 2018 لفحص تأثير الذبذبات الصوتية الثنائية على مستويات الكورتيزول والدوبامين لدى الأشخاص المصابين بالاكتئاب الشديد. أظهرت النتائج أن الاستماع إلى هذه الذبذبات في نطاق التردد ثيتا (4-8 هرتز) لمدة 30 دقيقة يومياً لمدة 60 يوماً يقلل بشكل ملحوظ من مستويات الكورتيزول ويزيد من مستويات الدوبامين، مما يشير إلى أن استخدامها أن يكون مفيداً في علاج الاكتئاب. وفي دراسة أخرى حديثة لـ جيانغ وآخرون سنة 2020 قامت بفحص استخدام هذه الذبذبات لتحسين المزاج لدى طلاب الجامعات. وأظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في المزاج لدى الطلاب الذين استمعوا إلى الذبذبات الصوتية الثنائية مقارنةً بمجموعتين من الطلاب الذين لم يستمعوا للموسيقى أو استمعوا للموسيقى بدون الذبذبات الثنائية (Mallik & Russo, 2022). ويمكن أن نستنتج مما سبق من الدراسات أن فعالية هذه الذبذبات في علاج الاكتئاب يمكن أن يكون لها تطبيقات واعدة مستقبلاً، حين يتم تأكيدها بدراسات أخرى.

4-3-فعاليتها في المجال التعليمي:

إضافة إلى اضطرابات القلق والضغط النفسي والاكتئاب، فقد تم دراسة هذه الذبذبات لمعرفة مدى تأثيرها على الإدراك، وبخاصة قدرتها على تحسين التركيز والذاكرة. وبالتالي إمكانية استخدامها في المجال التعليمي لمساعدة الطلاب على تحسين أدائهم الأكاديمي. فيعتبر تحسين التركيز من أكثر الاستخدامات شيوعاً للذبذبات الصوتية الثنائية في مجال التعليم. حيث أجريت دراسة في عام 2015 لاستكشاف تأثير هذه الذبذبات على تركيز 24 طالباً جامعياً أثناء قيامهم بمهمة معالجة المعلومات. وأظهرت النتائج أن الأشخاص الذين استمعوا إلى النغمات الثنائية الصوتية خلال المهمة حققوا نتائج أعلى بشكل ملحوظ من الذين استمعوا إلى صوت بذبذبات غير ثنائية أو الذين عملوا في الصمت (Colzato & al, 2017). هذا يشير إلى أن النغمات الثنائية الصوتية يمكن أن تكون طريقة فعالة لتحسين تركيز الطلاب أثناء مهام التعلم.

تم أيضاً دراسة تأثيرها وقدرتها على تحسين الذاكرة. حيث أشارت دراسة نُشرت في عام 2018، تم فحص تأثير هذه الذبذبات على حفظ الكلمات لدى 28 طالباً. تم تقسيم المشاركين إلى مجموعتين، حيث استمعت إحداها إلى الذبذبات الصوتية الثنائية أثناء مهمة حفظ الكلمات، بينما استمعت المجموعة الأخرى إلى نفس الصوت بدون الذبذبات الثنائية خلال مهمة الحفظ. أظهرت النتائج أن المجموعة التي استمعت إلى الذبذبات قدمت أداءً أفضل مقارنةً بالمجموعة الضابطة. (In: Garcia-Argibay & al, 2019). وتشير هذه النتائج إلى إمكانية هذه الذبذبات في أن تعزز الذاكرة التسلسلية وبالتالي يمكن استخدامها لتحسين ذاكرة الطلاب عند تعلم مفاهيم جديدة.

وبالإضافة إلى تحسين التركيز والذاكرة، تم استخدام هذه الذبذبات أيضًا لمساعدة الطلاب على الاسترخاء وتخفيف التوتر. وهذه النتائج تثبت أنه يمكننا استخدامها لتحسين الأداء الأكاديمي ورفاهية الطلاب. ومع ذلك، فإن المزيد من البحوث مطلوب لفهم آليات هذه التأثيرات وتحديد أفضل الممارسات.

4-4-فعاليتها في المجال الرياضي:

أما فعاليتها في تحسين الأداء المجال الرياضي، فإن استخدام هذه الطريقة يزداد بشكل تدريجي في مجال المنافسات الرياضية لتحسين التركيز والدافعية والتنسيق أداء اللاعبين. يمكن للذبذبات الصوتية الثنائية أن تساعد الرياضيين على الوصول إلى حالة التركيز الشديدة المعروفة باسم "التدفق" flow"، وهي الحالة التي يكون فيها الرياضي مشغولاً تماماً في النشاط الذي يمارسه. وهو ما يسمح بتحسين الأداء وتقليل الأخطاء. فيمكن لهذه الذبذبات أن تساعد في الوصول إلى هذه الحالة من خلال تحفيز موجات الدماغ ألفا، والتي ترتبط بحالة الاسترخاء والهدوء.

(Lane & al, 1998)

وفي دراسة نشرت في مجلة تعزيز الأداء الرياضي قامت بالبحث عن تأثير الذبذبات الصوتية الثنائية على أداء الرياضيين على مستوى الاحترافي. تم فيه تقسيم المشاركين بشكل عشوائي إلى مجموعتين: مجموعة تستمع إلى الذبذبات ومجموعة الضابط. أظهرت النتائج أن الرياضيين الذين استمعوا إلى الذبذبات الصوتية قبل أداءهم حققوا نتائج أفضل من الذين لم يستمعوا إليها. وخلص الباحثون إلى أن هذه الذبذبات يمكن أن تكون أداة مفيدة لتحسين الأداء الرياضي لدى الرياضيين المحترفي. وفي دراسة أخرى قامت بالبحث في تأثير الذبذبات الصوتية الثنائية النبضات الثنائية على عملية التعافي (الاسترجاع) بعد المجهود الشاق. وأظهرت النتائج أن الرياضيين الذين استمعوا إلى الذبذبات الثنائية بعد أدائهم تعافوا بشكل أسرع من الذين لم يستمعوا إليها (McConnell & al, 2014). ومن المهم الإشارة أن البحوث حول استخدام الذبذبات الصوتية الثنائية في مجال الرياضة لا تزال محدودة، ومع ذلك، أشارت إلى نتائج واعدة فيما يتعلق بتحسين التركيز والتنسيق وعملية التعافي بعد جهد شاق. لذا، فإن دراسات أكثر عمقاً مطلوبة لتأكيد هذه النتائج.

5-نشأة وظهور مفهوم المخدرات رقمية:

تعرف المخدرات الرقمية (Digital drugs) أيضاً باسم المخدرات السمعية البصرية (audiovisual drugs)، أو المخدرات الإلكترونية، وهي ظاهرة ناشئة في عالم الرقمي الحديث. تشير إلى استخدام المحفزات السمعية البصرية، مثل الموسيقى ومقاطع الفيديو وألعاب الفيديو والمحاكاة الافتراضية، لإحداث تغيرات في الحالة العقلية أو أحداث تجارب مشابهة لتلك التي تحدثها المخدرات. وعلى الرغم من عدم وجود تاريخ محدد لظهور هذه الظاهرة، فإن بعض الباحثين يحددها في فترة سنوات الألفين 2000 وذلك مع انتشار الإنترنت والأجهزة المحمولة. أما تاريخياً تستمد المخدرات الرقمية إلهامها وأصولها من تقنيات التحفيز السمعي البصري المستخدمة في مجالات علم النفس وعلم الأعصاب وبالتحديد ما يطلق عليه الباحثون الذبذبات الصوتية الثنائية.

ظهرت المخدرات الرقمية حسب بعض الباحثين في مدينة أوكلاهوما بالولايات المتحدة الأمريكية بعدما انتشر في وسائل الاعلام خبر أن هناك عدد من الطلاب ظهرت عليهم أعراض النشوة والسكر على الرغم من أنهم لم يتناولوا الكحول ولا المخدرات، وإنما استعموا فقط إلى نوع من الموسيقى بترددات خاصة. وعرفت بعدها تحت اسم مخدرات ثم انتشرت هذه المخدرات في كامل الولايات المتحدة تحت مسمى (e-drugs) وأشهر المنصات التي روجت لها هي منصة آي دوز (I-doser) وهو برنامج يروج ويبيع لمقاطع صوتية لها نفس تأثير المخدرات وتوجد تحت مسميات كثيرة مثل جرعة الكحول أو جرعة الكوكايين... إلخ (Morlot, 2012). وانتشرت بعدها لتشمل عدة دول في العالم.

وفي عالمنا العربي بدأ الاهتمام بهذه الظاهرة بعد بث تقرير تلفزيوني لمحنة "إم تي في" اللبنانية حول المخدرات الرقمية، والذي انتشر عبر مواقع التواصل وسبب ذعراً جديداً، كونها ضمنته مشاهد لشباب كأنهم مصابون بحالة صرع، في لقطات تبدو قديمة ومركبة ومفبركة بحيث لم تعرف القناة إطلاقاً مصدر اللقطات التي يبدو بعضها مفتعلاً لا محل له من الصحة. وبعد هذا التقرير ردت المنظمة العربية للمعلوماتية ببيان بأن ما يسمى المخدرات الرقمية هي أمر مبني على تقنية قديمة تسمى "النقر بالأذنين"، وهو ما أحدث بعدها موجة من القلق في الإمارات العربية المتحدة، وتخوف الأهالي من أن يكون أبنائهم من مدمني "المخدرات الرقمية". وهذا رغم غياب أي بيان رسمي عن وجود ولو حالة واحدة تعد أو توصف بحالة إدمان مخدرات رقمية (خوري، 2013). وبعدها توالى بعض المقالات المتضاربة حول مخاطر هذه المخدرات بدون الاستناد إلى أي حالة واقعية، وهو ما أدى إلى نوع من الالتباس والخلط بين مفهوم الذنبات الثنائية (النقر بالأذنين) الذي تواترت عليه الدراسات العلمية ومفهوم المخدرات الرقمية الذي يفتقر لأي ورقة علمية.

6-مصادقية تحديد مفهوم المخدرات الرقمية:

يجب الإشارة إلى أن مصطلح "المخدرات الرقمية" لديه تفسيرات مختلفة وأنه ليس معترفاً به في الأوساط العلمية والطبية. وكثيراً ما يستخدم بشكل استعاري لوصف التأثير القوي الذي يمكن أن تحققه بعض التجارب الرقمية على الحواس وحالة النفسية للأفراد. وبالتالي وجدنا صعوبة كبيرة في الحصول على بعض التعريفات الموضوعية لهذا المفهوم. فتشير "مورلت" أن المخدرات الرقمية عبارة عن محفزات سمعية بصرية، مثل الموسيقى ومقاطع الفيديو وألعاب الفيديو والمحاكاة الافتراضية، والتي لديها القدرة على إحداث تغيرات في الحالة العقلية للفرد أو أحداث تجارب (خبرات) لحالة مشابهة لتلك التي تحدثها المخدرات التقليدية (Morlot, 2012). وهو ما يفسر انتشار مخدرات رقمية بأسماء المخدرات التقليدية، وبالتالي نسمع عن حالات تعاطي لجرعات رقمية من كوكايين وجرعات كحول رقمية وغيرها من المخدرات الرقمية التي يتم استهلاكها عن طريق الأذنين والعينين على شكل ذنبات صوتية أو ومضات ضوئية تعمل من الناحية النظرية على تغيير نشاط الموجات الكهربائية الدماغية حتى تشبه في نشاطها الحالة التي يكون فيه الفرد تحت تأثير مخدر حقيقي كالكوكايين والكحول.

وفي تعريف آخر تم تحديدها بأنها عبارة مواد أو خبرات رقمية مصممة لإنتاج آثار مشابهة لتلك المتعلقة بالمخدرات التقليدية مثل النشوة، الاسترخاء، أو تعديل الوعي، ولكن دون استخدام مواد كيميائية (Mihai & Mihaela, 2011). وبالتالي يمكننا أن ندرج تحته كل سلوكيات التبعية الرقمية مثل الإدمان على الانترنت والإدمان على الألعاب الالكترونية أو الإدمان على بعض المواقع الإباحية وغيرها. وبهذا الطرح فإن مفهوم المخدرات الرقمية يدخل تحت مفهوم سلوكيات الإدمان غير مرتبطة بمواد نفسية الذي حددت معايير سنة (2013) في الدليل الإحصائي التشخيصي للاضطرابات العقلية الخامس (DSM-5). وعليه يجب أن نتساءل عن مدى استيفاء المخدرات الرقمية لمعايير التي يحددها هذا الدليل؟ كما يجب أن نحدد مكان تصنيف هذا المفهوم، أي هل يصنف تحت مفهوم الإدمان أو تحت مفهوم المخدرات؟

وحتى نجيب على هذه التساؤلات يجب أن نحدد أولاً مفهوم المخدرات من جهة ومفهوم الإدمان من جهة أخرى. فتعرف المخدرات علمياً بأنها مواد كيميائية تسبب النعاس والنوم وغياب الوعي المصحوب بتسكين الألم، وعليه فإن المنشطات والمهلوسات لا تعتبر كمخدرات. أما من الناحية القانونية تعرف المخدرات بأنها المواد التي تشكل خطر على صحة الفرد والمجتمع، ويحضر تداولها وزرعها أو صناعتها إلا لأغراض يحددها القانون (محمد فتحي حماد، 2004). ونستنتج من خلال هذين التعريفين أن المخدرات الرقمية لا يمكن تصنيفها كمخدرات لأنها ليست مواد كيميائية من جهة، ومن جهة أخرى ليست ممنوعة قانونياً. وإضافة إلى هذا فإن الكثير من المختصين يتجنبون استعمال هذا المصطلح "المخدرات" إلا في حالات محدودة للإشارة إلى مجموعة من المواد النفسية الممنوعة قانونياً والمحدودة على سبيل الحصر في الاتفاقيات الدولية.

وأما بالنسبة لمفهوم الإدمان فيعرفه معجم لاروس الطبي " أنه العملية التي من خلالها يتم تمكين السلوك الإنساني من الحصول على المتعة الفورية مع الحد من الشعور بالضيق الداخلي. ويرافق ذلك عدم القدرة على التحكم في هذا السلوك على الرغم من الوعي بنتائجه السلبية (Larousse Médical, 2003). أي إذا تحققت الشروط الثلاث التي يحددها هذا التعريف فإننا في هذه الحالة يمكننا أن نتحدث عن إدمان على مقاطع موسيقية خاصة أو إدمان على ذبذبات صوتية معينة ولا يمكننا أبداً أن نتحدث عن مخدرات رقمية. أي أننا في كل الحالات لا نستطيع أن نستعمل مصطلح المخدرات الرقمية. وبالتالي يتضح لنا سبب نفور الكتابات العلمية عن استخدام مصطلح المخدرات الرقمية. وحتى مصطلح الإدمان لا يمكننا استخدامه مع هذه الحالات، لأنه لا توجد أي دراسة ذات قيمة علمية تؤكد وجود معايير تشخيص الإدمان على مقاطع صوتية خاصة كالذبذبات الصوتية الثنائية (Binaural Beats) أو ومضات ضوئية خاصة. وهو ما يحملنا إلى أن نشكك في مصداقية وصحة استعمال مفهوم المخدرات الرقمية، ويحملنا أيضاً التنبيه إلى الخطأ الذي انتشر كثيراً في الكتابات العربية، كونها لا تميز بين مفهوم الذبذبات الصوتية الثنائية (النقر على الأذنين) الذي تواترت عليه الكثير من الدراسات العلمية وبين مفهوم المخدرات الرقمية غير الدقيق وغير صحيح بسبب استناده إلى معلومات مضللة انتشرت في وسائل الإعلام وبعض الكتابات المحدودة.

. خاتمة:

يمكننا أن نلخص في طبيعة الذبذبات الصوتية الثنائية في كونها مجموعة من الأصوات بترددات مختلفة قليلاً يتم تقديمها في الوقت نفسه لكل أذن. تكوّن هذه الفروق في التردد سمعياً ثالثاً من الذبذبات ينتقل إلى الدماغ، والذي قد يؤثر على الجوانب العصبية والنفسية للفرد. وقد عرفت استخدم هذه الذبذبات منذ فترة طويلة لتحسين التركيز وتقليل التوتر وعلاج القلق والاكتئاب، وعلى الرغم من ذلك فقد ظهرت مجموعة من المقالات التي تربطها بمصطلح المخدرات الرقمية للإشارة لمخاطر الإدمان المحتملة عليها.

وقد اعتبرت الكثير من الدراسات أن هذه الذبذبات تقنية ناشئة يمكن أن توفر العديد من المزايا للصحة النفسية للأفراد، كما لوحظت آثارها الإيجابية في العديد من المجالات. وعلى الرغم من دراستها في العديد من التطبيقات الميدانية، إلا أن هناك شكوكاً ما زالت قائمة حول فعاليتها الفعلية في بعض المجالات مثل تحسين التركيز والذاكرة أو الأداء، وبالتالي أكدت كل الدراسات على أهمية مواصلة البحث لفهم تأثيراتها وإمكانيات تطبيقها بشكل أفضل، مع الحذر في الوقت نفسه للحدود الحالية لفهمنا لهذه التقنية. بالإضافة إلى ذلك، فمن المهم الإشارة أن هذه الذبذبات لا تناسب الجميع: مثلاً لا تناسب الأشخاص الذين يعانون من الصرع أو الاضطرابات الذهانية، بحيث أنها يمكن أن تزيد من تفاقم هذه الحالات.

وبالرغم من الدراسات الكثيرة لهذه الظاهرة، فقد ظهر نوع من الغموض والارتباك في تحديدها خاصة في الدول العربية، والتي وصفتها بأنها مخدرات رقمية، بدون الاستناد إلى أي أساس علمي. حيث عرفت المخدرات الرقمية أيضاً بأسماء أخرى كالعقاقير السمعية المرئية أو العقاقير الإلكترونية، واعتبرها الكثيرون أنها ظاهرة ناشئة في العالم الرقمي. تتضمن استخدام المحفزات السمعية والبصرية مثل الموسيقى ومقاطع الفيديو وألعاب الواقع الافتراضي لإحداث تغيرات في الحالة العقلية تشبه تلك التي تحدث بفعل العقاقير. حيث ترجع استعمال المخدرات الرقمية للمرة الأولى في مدينة أوكلاهوما سيتي في الولايات المتحدة، عندما تم الإبلاغ عن ظهور أعراض البهجة والسكر بعد الاستماع إلى موسيقى بترددات محددة. ومن ثم، انتشرت تحت اسم المخدرات الإلكترونية. أما في العالم العربي، ازداد الاهتمام بهذه الظاهرة بعد بث تقرير تلفزيوني يظهر الشباب في حالات تشنج بعد الاستماع إلى موسيقى يُزعم أنها مرتبطة بالمخدرات الرقمية. ومع ذلك، لا توجد أدلة علمية على وجود إدمان حقيقي على الذبذبات. ولكن بعض المقالات أثارت الارتباك بين مفهوم الذبذبات الصوتية الثنائية التي توالى عليها الدراسات العلمية، ومفهوم المخدرات الرقمية، الذي تفتقر إلى أي أساس علمي. وبالتالي لا يمكننا تصنيف هذه الذبذبات كمخدرات لكونها ليست مواد كيميائية كما يحددها مفهوم المخدرات، ولا توجد أي دراسات علمية أشارت إلى إمكانية الإدمان عليها.

. قائمة المراجع:

- الجنائني السيد عطية (2020): **النقر المتباين التردد على الأنثين واستخداماته دراسة فقهية معاصرة**، مجلة كلية الدراسات الإسلامية بنين باسوان، العدد الثالث (ص ص 3355-3410)

- خوري جوزيف (2013): *حقيقة "المخدرات الرقمية". وحش وهمي يصنعه الإعلام*، موقع بوابة إفريقيا الإخبارية <https://www.afrigatenews.net/article> (تصفح يوم 2022/06/10)
- الزيازي محمد صايل، عوده طارق (2019): *مستوى وعي طلبة الجامعة الأردنية بظاهرة المخدرات الرقمية*، مجلة دراسات الإنسانية والاجتماعية، 46 (1)، 84-104.
- محمد فتحي حماد (2004): *الإدمان والمخدرات الأسباب. الآثار. الوقاية والعلاج*، دار فجر للنشر والتوزيع، مصر
- American Psychiatric Association. (2013). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e éd.). (DSM-5)
- Billeri L, Filoni S, Russo EF, Portaro S, Militi D, Calabrò RS, Naro A. (2020). *Toward Improving Diagnostic Strategies in Chronic Disorders of Consciousness: An Overview on the (Re-)Emergent Role of Neurophysiology*. Brain Sciences, 10(1), 42. doi: 10.3390/brainsci10010042. PMID: 31936844; PMCID: PMC7016627.
- Colzato, L. S., Barone, H., Sellaro, R., & Hommel, B. (2017). More attentional focusing through binaural beats: evidence from the global-local task. Psychol Res, 81(1), 271-277. doi: 10.1007/s00426-015-0727-0. PMID: 26612201; PMCID: PMC5233742.
- Díaz-Rodríguez, L., Arroyo-Morales, M., Fernández-de-las-Peñas, C., García-Lafuente, F., García-Royo, C., & Tomás-Rojas, I. (2011). Immediate effects of reiki on heart rate variability, cortisol levels, and body temperature in health care professionals with burnout. Biol Res Nurs, 13(4), 376-382. doi: 10.1177/1099800410389166. PMID: 21821642.
- Garcia-Argibay M, Santed MA, Reales JM. (2019). Efficacité des battements auditifs binauraux dans la cognition, l'anxiété et la perception de la douleur : une méta-analyse. Recherche psychologique, 83(2), 357-372.
- Hall, R.D., Borbely, A.A. *Acoustically evoked potentials in the rat during sleep and waking*. Exp Brain Res 11, 93-110 (1970) (<https://doi.org/10.1007/BF00234203>)
- Hausser-Hauw, C. (2007). *Manuel d'EEG de l'adulte. Veille et sommeil*. Elsevier Masson SAS
- Jim Peters (2019) : *SBaGen - Binaural Beat Brain Wave Experimenter's Lab*, <http://uazu.net/sbagen/> (Consulté le 01 /02/ 2022)
- Lane JD, Kasian SJ, Owens JE, Marsh GR. (1998). *Binaural auditory beats affect vigilance performance and mood*. Physiology & Behavior, 63(2), 249-252. doi: 10.1016/s0031-9384(97)00436-8. PMID: 9423966.
- Mallik, A., & Russo, F. A. (2022). The effects of music & auditory beat stimulation on anxiety: A randomized clinical trial. PLoS One, 17(3), e0259312. doi: 10.1371/journal.pone.0259312. PMID: 35263341; PMCID: PMC8906590.
- McConnell PA, Froeliger B, Garland EL, Ives JC, Sforzo GA. (2014). *Auditory driving of the autonomic nervous system: Listening to theta-frequency binaural beats post-exercise increases parasympathetic activation and sympathetic withdrawal*. Frontiers in Psychology, 5, 1248. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01248. PMID: 25452734; PMCID: PMC4231835.
- Mihael Anitei, Mihaela Chraif (2011), *The Influence of Digital Drugs on Young Perception*, https://conference.pixel-online.net/conferences/edu_future/common/download/Paper_pdf/SOE28-Anitei.pdf (consulte 12/06/2022)
- Morin, Y. (2003). *Larousse Médical*. Paris : Larousse.
- Morlot Anthony (2012) : *Les drogues numériques et ondes binaurales : I-Doser, phénomène de mode ou réel danger ?*, Mémoire pas publié en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat d'Audioprothésiste, faculté de pharmacie, université de LORRAINE, France.
- Oster Gerald (1973) : *Auditory Beats in the Brain*, Scientific American, 229(4), 94-102. (<https://www.scientificamerican.com/article/auditory-beats-in-the-brain/>)
- Perez HDO, Dumas G & Lehmann A (2020) : *Binaural Beats through the auditory pathway*, Neuro 17 February 2020, 7 (2) ENEURO.0232-19.2020 ; DOI : <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0232-19.2020>
- Reedijk SA, Bolders A, Colzato LS, Hommel B. (2015). *Eliminating the Attentional Blink through Binaural Beats: A Case for Tailored Cognitive Enhancement*. Frontiers in Psychiatry, 6, 82. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00082.
- Saghari, H., Sheibani, V., Esmaeilpour, K., & Ur Rehman, N. (2020). La musique atténue les troubles d'apprentissage et de mémoire dans un modèle animal de trouble de stress post-traumatique. [Document en ligne]. Disponible à l'URL : <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:220494138>
- Smith JC, Marsh JT, Brown WS. (1975). *Far-field recorded frequency-following responses: evidence for the locus of brainstem sources*. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 39(5), 465-472. doi: 10.1016/0013-4694(75)90047-4. PMID: 52439.
- Thompson, E. (2014, 4 février). *What Are Binaural Beats? iAwake Technologies teleseminar on "the development of biofield technology"*. [Fichier PDF]. Récupéré sur <https://www.amadeux.net/sublimen/documenti/What%20Are%20Binaural%20Beats.pdf>

- Wahbeh H, Calabrese C, Zwickey H, Zajdel D. (2007). *Binaural beat technology in humans: a pilot study to assess neuropsychologic, physiologic, and electroencephalographic effects*. Journal of Alternative and Complementary Medicine, 13(2), 199-206. doi: 10.1089/acm.2006.6201. PMID: 17388762.
- Wang, YH et Hsieh, S. (2018). *Les effets des battements binauraux sur la perception de la douleur : une revue systématique et une méta-analyse d'essais contrôlés randomisés*. Médecine complémentaire et alternative fondée sur des données probantes, 2018.
- Yun je Jang, MSN, RN, Yun-Jung Choi, PhD, RN (2022), *Effects of Nursing Care Using Binaural Beat Music on Anxiety, Pain, and Vital Signs in Surgery Patients*. Journal of PeriAnesthesia Nursing 37 (2022) 946–951