الفصل العاشر

الموسيقى وعلم الاعصاب

Music and Neurology

إعداد: لويزا لوبيز
ووحدة أعصاب الطفل، جامعة روما تور فيرغاتا
روما - إيطاليا

يعتبر علم الاعصاب وعلم الاجنة من العلوم المتلازمة إذ لا تتكون الاعصاب والزوائد العصبية للخلايا إلا في فترة تكون الطفل داخل رحم أمه. كما أن الطفل عقب ميلاده لا يرى ولا يميز بين الاشخاص لمدة ستة أشهر إذ يرى الطفل جميع من حوله بألوان متداخلة تشبه لوحة مرسومة بألوان مياه وقد سقطت عليها مياه فتميأت. وهنا يكون التمييز بأصوات الأشخاص والتي كان يسمعها في رحم أمه وترددات الأصوات التي كانت تشعر والدته بالأمان والاسترخاء ولاسيما يتعرف على هذا من خلال ضربات قلبها بما في ذلك استماعها للموسيقى الهادئة.

الموسيقى ومرحلة الطفولة Music in infancy:

يبدأ تطوير بيئة سليمة في وقت مبكر كما هو الحال في الرحم، وكما اتضح من عمل Kisilevski et al. (2004) الذي أظهر أن الأجنة يمكن تعديل سلوكهم استجابة للتحفيز الموسيقي، وفقاً لعمر الحمل عرض المزيد قدرات المعالجة في الأجنة أقدم من ٣٣-٣٥ أسبوعاً من الحمل. ومع ذلك وبالنظر إلى جميع القيود في هذه الدراسات بسبب الخصائص الصوتية لوسائل الإعلام حول الجنين، ويجب ذكر كلمة تحذير بشأن خصوصية التحفيز الموسيقي في التسبب في هذه التفاعلات.

وأظهر Huotilainen et al. (2005) أن الأجنة قادرة فعلاً على تمييز التردد كما هو مسجل في التصوير المغناطيسي رباعي الابعاد Magneto encephalo graphy (MEG)، وهي تقنية تسجيل تجمع بين التوقيت الأمثل مع عدم التدخل. وفي الأشهر الأولى من الحياة يتعرّض الأطفال لبيئة صوتية معقّدة، تعكس الخطاب الموجّه للرضيع والانسجام والإيقاعات في الموسيقى التي تعتمد بشكل كبير على الثقافة.

أما في عمر ٦-٧ شهور يمكن للرضع أن يجمعوا الترددات في منظور واحد، سواء كان ذلك لهجة أو صوتية (Clarkson et al. 1988). وعلاوة على ذلك يتعلم الأطفال تفضيل الموسيقى الصالحة للبيئة لتجربتهم، ويتم ضبط هذا التفضيل حوالي ٦-٧ أشهر من العمر (Volkova et al. 2006). وعندما يتعرض الأطفال للترددات المختلفة، يتعلم الأطفال التعرف عليهم ضمن إطار نسبي، أي مقارنة الأدوار وربطها، بدلاً من تصنيفها بشكل مطلق.

ويمكن لعدد محدود من الأفراد (حوالي ١-٥ = ١٠٠٠٠) بدلاً من ذلك تسمية النغمات حسب تصنيفهم حتى بدون وجود نغمة مرجعية. وقد يعزى هذا التأثير لأول مرة إلى تأثير التعلم، وهو ما لا يفسر لماذا لم يتطور كل هؤلاء الأطفال الذين تعرضوا للتدريب المبكر لهذه السمة.

ويبدو أن هذه القدرة أكثر انتشارًا في مرحلة مبكرة من التطور، وعندما يتعرض الأطفال لأول مرة إلى الملاعب المتغيرة، وطبقًا لـ Trehub (2001) فهي مرحلة ضرورية للتطوير تتبعها طريقة أكثر اقتصادية لمفاهيم المجموعة. وعادة تعتمد اللغة والكلام والموسيقى على الإشارات النسبية بدلاً من الإشارات المطلقة، لذلك يتعلم الأطفال فهم الكلام بغض النظر عمن يتحدث والأغاني بغض النظر عن الغناء. وصف لوري ترينور "نضج التبديل" بأن جميع الأطفال يصنعون من (السمات الحالية) المطلقة إلى السمات العالية (Trainor, 2005).

كما إن الوراثة قد أثارت قدرًا هائلاً من الأبحاث في علم الوراثة (Baharloo et al., 2000; Zatorre 2003)، وقد أدى إلى الرأي القائل إنه يتم تطوير الأداء المطلق بطريقة قابلة للقياس، ويجب أن تكون هذه السمة رعايتها؟ في مرحلة الطفولة خلال السنوات الست الأولى من الحياة وتكون نتيجة تفاعل بين الجينات والخبرات.

سيعرض الأطفال الذين يتطورون عادةً زيادة في القدرات للتمييز والتركيز على البيئة الصوتية على الأرجح من خلال الخصائص الإحصائية لكل من الكلام واللغة (Saffran, 2003). ويمكن للأطفال الصغار في سن ٨ أشهر أن يستنتجوا أنماط اللغة من اثنين من الإشارات الأساسية: البصرية والسمعية. ووفقاً لـ Saffran (2003) يمكن للأطفال في سن ٦-٨ أشهر من الكشف عن أنماط متكررة ضمن تردد مستمر من الأصوات، ثم تصنيفها على احتمال أن يتبع أو يسبقها نمط آخر، وأخيراً استخدام هذه المعلومات لاستنتاج الكلمات = الأصوات والوضع الفاصل داخل التيار.

يعرّف المصطلح Motherese بدقة الكلام الموجه للأطفال الرضع في خصائصه الأساسية. وله ترددات متحركة مبالغ فيها، وهي عادة نغمة أعلى من الكلام الموجه للبالغين، وله بنية نحوية بسيطة نسبياً، وتتكرر الأجزاء البارزة وتكون دائماً في نفس المكان في الجملة. ويعطي جديلة بصرية الوليد معلومات معينة حول كيفية التعبير عن الأصوات وحيث يمكن العثور على البراعة في نطق معين. ومن المحتمل أن يفسر اكتشاف الخلايا العصبية المرآة بشكل أفضل كيفية إجراء هذه الوصلات.

مراحل نمو الطفل Developmental milestones:

هناك بعض المبادئ التي يجب مراعاتها مثل الإنتشار العصبي للطفل الذي يكون كاملاً خلال ٣٦ أسبوعاً من الحمل، كما أن النمو العصبي والتكاثر الشجري للأعصاب dendritic proliferation وتكوين synaptogenesis هما المسئولان عن معظم نمو الدماغ من الثلث الثالث من الحمل إلى مرحلة الطفولة، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه بحلول عامين من العمر، وصل الدماغ إلى ٨٠ ٪ من وزنه النهائي والذي يتحقق من قبل ١٨ سنة من العمر.

بينما تساهم العملية النمائية التالية بشكل كبير في نمو الدماغ ونضوجه هي الميالين myelination. والميالين هي التغطية الخارجية للألياف العصبية الخارجة من الخلية العصبية وهي مهمة لحماية الخلية العصبية وتمكنها من وظيفتها، ويبدأ الميالين في التكوين بمرحلة مبكرة من الحمل مع أسرع فترة من الميالين تحدث في أول سنتين من العمر. وتتبع عملية الميالين دورة زمنية محددة.

وتأخذ عملية اكتساب مراحل النمو العصبي أوجه متوازية ويتكون الميالين مبكرًا بالجذور الحسية الحركية والحواس الخاصة وينتشر بالدماغ. ويميز تلك الأبنية المميزة اللازمة للسلوك وينعكس على طريقة وانطباعات الطفل للبقاء على قيد الحياة.

والأعصاب في اتصالها بين المخ والعمود الفقري تتجمع في محور يسمي tract وهنا يذكر أن هذه الماده تغطي هذا المحور، ويبدأ تكونها بالجنين في عمر الأسبوع ٣٦ من الحمل ويكتمل في حياه الطفل في عمر عامين. بينما الأنماط الحركية للدماغ غير الناضج تقع في الغالب تحت سيطرة جذع الدماغ وتفتقر إلى التعديل القشري إلى أن يكون هناك نضوج ضروري لهذه الروابط العليا في مراكز الدماغ.

والزوائد العصبية الخارجية للخلية العصبية لفصي المخ hemispheres إلى منطقة التغطية الخارجية "الميالين" myelinate المبطنة لكلاً من الجزء الخلفي من الفصوص الأمامية والفصوص الجدارية الفص الجبهي، وتنمو بحلول نهاية السنة الثانية، إلى أن يتم الانتهاء بشكل كبير من تكوين الميالين بالمخ، وإلى أن ينتهي تكوين المايلين تماماً في العقدين الثاني والثالث من حياة الطفل.

تأثير الموسيقى على النمو Influence of music on development:

وقد تبين أن الموسيقى للحد من آثار الضغوطات البيئية في وحدة العناية المركزة لحديثي الولادة أو حتى تقليل الإحساس بالألم الخفيف (Golianu et al., 2007)، ولكن هذا الجانب يحتاج إلى مزيد من البحث، مع مزيد من القياسات الموضوعية.

ويرتبط تأثير الموسيقى في مراحل النمو اللغوية والتنسيق الحركي والتطور المعرفي. من الأبحاث المتوفرة في الأطفال الأكبر سنًا، كما نعلم أن عامًا واحدًا من التدريب الموسيقي مع طريقة تتضمن الأداء المبكر، مثل طريقة سوزوكي Suzuki method في عمر ٤ إلى ٦ يمكن أن تحسن القدرات الموسيقية بواسطة الاستجابات العصبية الفسيولوجية إلى نغمات الكمان، بالإضافة إلى المهارات غير الموسيقية مثل المدى الرقمي (Fujioka Digital span et al., 2006) الذي يعتبر أساسًا لتطوير مهارات أخرى مثل الذاكرة اللفظية. كما يمكن تعزيز المهارات المكانية البصرية عن طريق التدريب الموسيقي (Schellenberg, 2004).

وتكتسب المهارات المعرفية من خلال الدمج السريع للمنبهات الواردة من البيئة في تسلسل ذي معنى للأحداث والبرامج والإجراءات. وبطبيعة الحال فإن دور البيئة الغنية يولّد تحفيزًا مختلفًا يمكّن الطفل من أداء جميع العمليات. وتعتمد خصوصية الموسيقى في توفير ميزة إضافية على البيئة بشكل أساسي على طابعها المتعدد الوسائط. ويمكن سماع الموسيقى ومشاهدتها ولمسها، ويمكن أن تعزز البرامج الحركية التي تصبح أكثر انتقائية كدالة لتدريب محدد، ولكن يمكن بالفعل أن تلاحظ في الأطفال الصغار.

العلاج بالموسيقى والتدريب الموسيقي Music therapy and music training:

عند التعامل مع تطبيقات الموسيقى قد يبدو الغموض بين العلاج والتدريس. فمن الواضح تمامًا أن جميع الدراسات النفسية لفهم الوظائف الطبيعية والنمائية تعتمد على التفاعلات الناجحة

للطفل بحيث يمكنه التعامل مع مجموعة أكثر تعقيدًا من التعليمات والقواعد طالما كان الطفل في بيئته مستعدًا للاضطلاع بالبرنامج. ومن ثم يجب أن نولي الاهتمام لاختيار الطريقة المناسبة لتدريس الموسيقى، ووفقاً للأهداف وعمر الطفل فهناك افتراض معقول فيما يتعلق بالفترة الإجمالية للبرنامج، وامتثال الطفل للتعليمات، وموثوقية النتائج.

ومن ناحية أخرى يشير مصطلح العلاج إلى حالة من الاحتياجات الخاصة، سواء كانت مؤقتة أي الجراحة الجارية، أو أثناء الولادة أو الاستشفاء أو لا، وكما هو الحال في حالة الإعاقة التطورية أو المكتسبة. ويوجد العديد من خيارات التدخلمن خلال اللعب النشط أو من خلال تقنيات أخرى. وهناك تمييز عام بين العلاج بالموسيقى والذي يعتمد بشكل رئيسي على الاستماع ومعالجة تجربة الاستماع، والعلاج بالموسيقى النشطة active music therapy، التي تهتم بشكل رئيسي على التنشيط والارتجال ومراقبة المرضى للإنتاج الصوتي.

وأصبحت الحاجة لتقييم الأثر البارز في إعادة التأهيل كواحدة من القضايا الأكثر إثارة للاهتمام في العلاج بالموسيقى. وعادة ما ترتبط البروتوكولات في العلاج بالموسيقى بشكل أكبر بحالة الطفل وقدرته على المشاركة والتفاعل. ويتم إجراء تقييم شامل للتفاعل مع المرضى المعالج، والأدوات الموسيقية المقدمة في الإعداد، واستخدام صوتها والفضاء من حوله.

بالنظر إلى الفروق الأساسية بين العلاج والتدريب، فهناك إمكانية للجمع بين الخيارين استناداً إلى أهداف محددة للتدخل. فعلى سبيل المثال يمكن استخدام العلاج بالموسيقى لاستكشاف تلك المشاعر والعواطف، أو يمكن استخدام التدريب على الموسيقى في الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة شريطة إدخال بعض التعديلات على كل من التعليمات والأدوات.

المراجع

Baharloo S, Service SK, Risch N, Gitschier J, Nelson B, Freimer NB (2000) Familial aggregation of absolute pitch. Am J Hum Genet 67(3), 755-758

Clarkson MG, Clifton RK, Perris EE (1988) Infant timbre perception: discrimination of spectral envelopes. Perception & Psychophysics 43, 15-20

Fujioka T, Ross B, Kakigi R, Pantev C, Trainor LJ (2006) One year of musical training affects development of auditory cortical-evoked fields in young children. Brain 129, 2593-2608

Golianu B, Krane E, Seybold J, Almgren C, Anand KJ (2007) Non pharmacological techniques for pain management in neonates. Semin Perinat 31(5), 318-322

Huotilainen M, Kujala A, Hotakainen M, Parkkonen L, Taulu S, Simola J, Nenonen J, Karjalainen M, Naatanen R (2005) Short-term memory functions of the human fetus recorded with magnetoencephalography. Neuroreport 16(1), 81-4

Kisilevsky S, Hains SM, Jacquet AY, Granier-Deferre C, Lecanuet JP (2004) Maturation of fetal responses to music. Dev Sci 7(5), 550

Levitin DJ, Rogers SE (2005) Absolute pitch: perception, coding, and controversies. Trends Cogn Sci 9(1), 26-33

Saffran JR (2003) Musical learning and language development. Ann NY Acad Sci 999, 397-401

Schellenberg EG (2004) Music lessons enhance IQ. Psychol Sci 15, 511-514

Trainor LJ (2005) Are there critical periods for musical development? Dev Psychobiol 46(3), 262-278

Trehub S (2001) Musical predispositions in infancy, in the biological foundations of music. Ann NY Acad Sci 930, 1-16

Volkova A, Trehub SE, Schellengberg EG (2006) Infants memory for musical performances. Dev Sci 9(6), 583- 589

Westermann G, Reck Miranda E (2004) A new model of sensorimotor coupling in the development of speech. Brain Lang 89(2), 393-400

Zatorre RJ (2003) Absolute pitch: a model for understanding the influence of genes and development on neural and cognitive function. Nat Neurosci 6(7), 692-695