GUIDELINES

الجمعية العالمية للتصوير بالموجات فوق الصوتية للتوليد وأمراض النساء

فحص الجهاز العصبي المركزي بواسطة الامواج فوق الصوتية

إرشادات إجراء الفحص الاساسي والتخطيط العصبي

This document was translated and reviewed by Yasser Sabr, MD, MHSc. Department of Obstetrics and Gynecology, College of Medicine, King Saud University Riyadh, Saudi Arabia. ysabr@ksu.edu.sa.

المقدمة

تعتبر تشوهات الجهاز العصبي المركزي من اشيع العيوب الخلقية. تُعد اعتلالات الانبوب العصبي من الاعتلالات الاكثر تواتراً بمعدل ١-٢ حالة لكل ١٠٠٠ ولادة. إن معدل وقوع الاعتلالات داخل القحفية مع وجود انبوب عصبي سليم غير محدد ويعزى ذلك ربما لعدم كشفها عند الولادة وتظاهرها فقط في المراحل المتقدمة من الحياة. على كل حال تقترح الدراسات مع المتابعة على المدى الطويل أن التواتر قد يكون مرتفعاً بمعدل ١ لكل ١٠٠ ولادة.

تم استخدام الامواج فوق الصوتية لمدة ٣٠ عاماً تقريباً كوسيلة اساسيه تساعد في تشخيص تشوهات الجهاز العصبي المركزي لدى الجنين. الهدف الرئيسي من هذه الارشادات هو مراجعة الجوانب التقنية للمقاربة المثالية في تقييم دماغ الجنين ضمن التشريح الجنيني، والذي سنطلق عليه في هذه الوثيقة (الفحص الأساسي). من الممكن أيضاً اجراء تقييم مفصل للجهاز العصبي المركزي الجنيني ولكنه يحتاج الى خبرات معينه واجهزه أمواج فوق صوتية متطورة. هذا النوع من الفحص، والمُستكمَل بأمواج فوق صوتية ثلاثية الأبعاد، يُستطب في الحمول ذات الخطورة العالية للإصابة بتشوهات الجهاز العصبي المركزي.

في السنوات القلية الماضية، بزغ التصوير بالرنين المغناطيسي كتقنية جديدة واعدة من الممكن أن تضيف معلومات هامة في حالات منتقاة وخاصة بعد الأسبوع ٢٠-٢٢. على الرغم من أن تفضيلها على الامواج فوق الصوتية لا يزال مثيراً للجدل والنقاش.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

اعتبارات عامة

عمر الحمل

هنالك تغيرات للدماغ والعمود الفقري خلال فترة الحمل. لتفادي الأخطاء التشخيصية؛ من المهم الإلمام بالتظاهرات الطبيعية في مختلف الأعمار الحملية. تتركز معظم الجهود لتشخيص التشوهات في منتصف الحمل تقريباً. يُجرى الفحص الاساسي عادةً في الأسبوع ٢٠ تقريباً.

قد تُرى بعض الاعتلالات في الثلث الأول وبداية الثلث الثاني من الحمل. بالرغم من ذلك تمثل هذه الاعتلالات أقلية تكون عادةً شديدة وبالتالي تستحق اهتماماً خاصاً. يتطلب الفحص المبكر مهارات خاصة ومن الجدير بالاهتمام التركيز على رأس ودماغ الجنين في الأعمار المبكرة. من ايجابيات تصوير الامواج فوق الصوتية مبكراً للجنين (في الاسبوع ١٤-١٦) هو كون العظام رقيقة وبالتالي امكانية تقييم الدماغ من جميع الزوايا تقريباً.

العوامل التقنية

محولات الطاقة

تزيد محولات الطاقة ذات التردد العالي من الدقة المكانية ولكنها تقلل من اختراق شعاع الصوت. يتأثر اختيار محول الطاقة الأمثل والتردد التشغيلي بعدد من العوامل من ضمنها بنية الأم، وضعية الجنين والطريق المستخدم. تجرى معظم الفحوص الأساسية بواسطة محولات طاقة عبر بطنية (٣-٥MHz). يتطلب تصوير الجهاز العصبي المركزي للجنين فحوصات عبر مهبلية والتي تجرى عادةً وبشكل ملائم باستخدام محولات الطاقة ما بين ٥-١٠ MHz. قد تسهل الامواج فوق الصوتية ثلاثية الأبعاد فحص الدماغ والعمود الفقري الجنيني.

عوامل التصوير

يجرى الفحص غالباً باستخدام الأمواج فوق الصوتية ذات نظام اللون الأحادي (gray-scale). قد يعزز التصوير بالنظام متعدد الألوان (Harmonic Imaging) رؤية التفاصيل التشريحية الدقيقة خاصة في المرضى ذوو التصوير منخفض الجودة. من الممكن استخدام الدوبلرالملون ودوبلر القوة في دراسات التصوير بالأمواج فوق الصوتية العصبي وخاصة لتحديد الأوعية المخية. إنّ التعديل المناسب لتردد تكرار النبض (لدى الأوعية المخية الرئيسية سرعات تتراوح بين ٢٠-٤٠ سم/ث خلال فترة الحياة الرحمية) بالإضافة إلى استمرار الاشارة يعززان من رؤية الأوعية الصغيرة.

الفحص الأساسي

التقييم النوعي

إن الأشعة الصوتية عبر البطنية هي الطريقة المختارة لاستقصاء الجهاز العصبي المركزي في أواخر الثلث الأول، الثلث الثاني والثلث الثالث من الحمول ذات المخاطر العالية. وينبغي أن يشمل الفحص تقييم الراس والعمود الفقري للجنين.

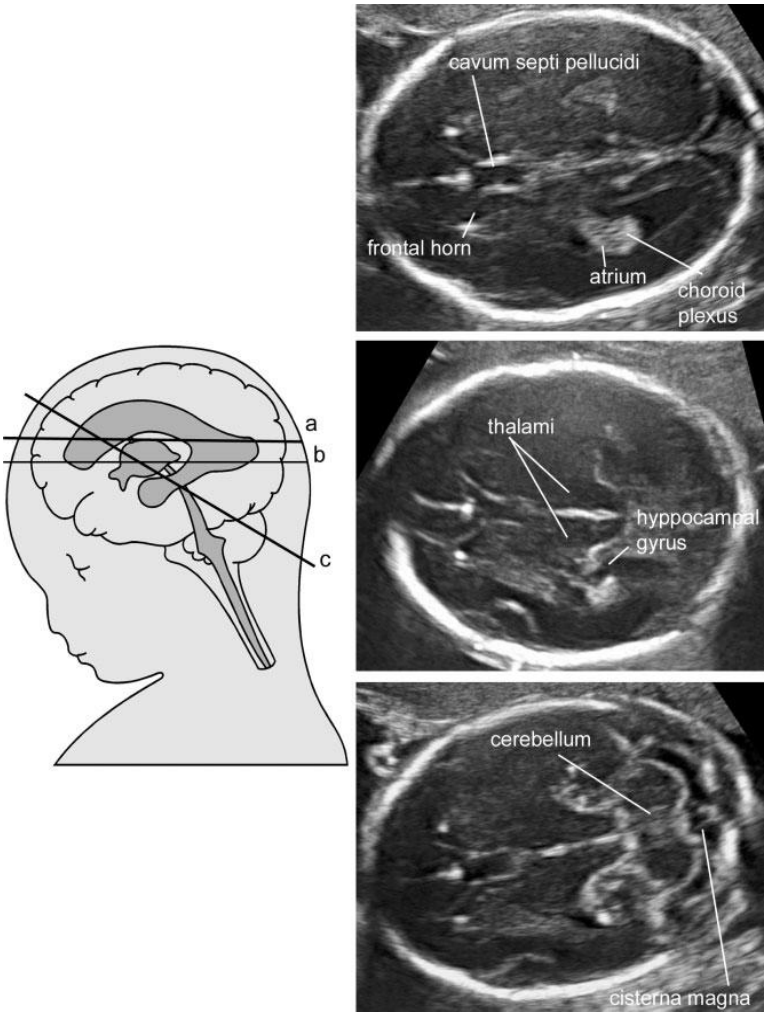
Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

تتيح المستويات ثنائية المحور رؤية التراكيب المخية ذات الصلة لتقييم السلامة التشريحية الدماغية. يطلق على هذه المستويات شيوعاً (المستوى عبر البطين والمستوى عبر المخيخ). كما يوجد مستوى ثالث يُدعى "عبر المهاد" ويضاف غالباً من أجل القياسات الحيوية (الشكل ١).

في الفحص الروتيني، يجب الانتباه إلى التراكيب التالية: البطينات الجانبية، المخيخ، الصهريج الكبير وجوف الحاجز الشفاف. يجب أيضاً ملاحظة شكل الرأس وتراكيب الدماغ في هذه المستويات (الجدول ١).

الجدول ١ التراكيب التي يتم ملاحظتها عادةً في الفحص الأساسي بالأمواج فوق الصوتية للجهاز العصبي المركزي الجنيني

شكل الرأس
البطينات الجانبية
جوف الحاجز الشفاف
المهاد
المخيخ
الصهريج الكبير
العمود الفقري



الشكل ١ المستويات المحورية لرأس الجنين**(a)** . المستوى عبر البطيني؛ **(b)** المستوى عبر المهادي؛ **(c)** المستوى عبر المخيخي.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

المستوى عبر البطيني

يوضح هذا المستوى الجزء الأمامي من البطينات الجانبية (القرون الأمامية أو الجبهيه). يظهر على شكل فاصتين مليئة بالسوائل. تمتلك هذه القرون جدار جانبي محدد جيداً وتكون مفصولة عن بعضها من الجانب الأنسي بجوف الحاجز الشفاف. جوف الحاجز الشفاف هو عبارة عن تجويف مليء بالسوائل بين غشائين رقيقين. في أواخر الحمل أو الفترة الباكرة للوليد، يتحد الغشاءان عادةً ليشكلا الحاجز الشفاف. يصبح جوف الحاجز الشفاف مرئي في حوالي الأسبوع ١٦ من الحمل وينطمس في تمام الحمل تقريباً. يجب أن يرى جوف الحاجز الشفاف بالأشعة فوق الصوتية عبر البطنية دائماً بين الأسبوع ١٨-٣٧ أو مع قطر بين الجدارين بطول ٤٤-٨٨ مم. في المقابل عدم القدرة على تحديد جوف الحاجز الشفاف قبل الأسبوع ١٦ وبعد الأسبوع ٣٧ يكون من الموجودات الطبيعية. إن قيمة رؤية جوف الحاجز الشفاف لتحديد العيوب الخلقية المخية يُعد مثير للجدل. مع ذلك، فإنه من السهل تحديد هذا المركب حيث أنه يتغير بوضوح مع عدد من الآفات المخية كإندماج مقدم الدماغ، عدم تشكل الجسم الثفني، الاستسقاء الدماغي الشديد وخلل التنسج البصري الحاجزي.

إبتداءً من الأسبوع ١٦، القسم الخلفي للبطينات الجانبية (القرون الخلفية) هي في الواقع مركب معقد تشكل من الأذين الذي يكمل طريقه خلفياً إلى القرن القذالي. يتميز الأذين بوجود كبة من الضفيرة المشيميه والتي تكون زاهية الصدى بينما يكون القرن القذالي مملوء بالسوائل. تحديداً في الثلث الثاني من الحمل يكون كلا الجدارين الأنسي والوحشي للبطين متوازيان مع الخط الناصف ولذلك يتم وصفها شعاعياً كخطوط زاهية. في الأحوال الطبيعية تملأ كبة الضفيرة المشيمية تجويف البطين تماماً على مستوى الأذين لتكون على مقربة وثيقة لكلا الجدارين الأنسي والوحشي. ولكن في بعض الحالات الطبيعية قد يتواجد كمية قليلة من السائل بين الجدار الأنسي والضفيرة المشيمية في المستوى عبر البطيني التقليدي عادةً يُرى الجزء البعيد فقط من نصف الكرة المخية لمحول الطاقه بما أن الجزء القريب من محول الطاقة من نصف الكرة المخية يتم حجبه بواسطة ظلال شعاعية مصطنعه (Artifact). رغم ذلك تكون الآفات المخية الأشد خطورةً ثنائية الجانب أو مترافقة مع إنحراف كبير أو تشوه لصدى الخط الناصف. وتم اقتراح أن يكون تناظر الدماغ مفترض في الفحوصات الأساسية.

المستوى عبر المخيخي

يتم الحصول على هذا المستوى على مستوى أقل قليلا من ذلك في المستوى عبر البطين بواسطة إمالة بسيطة للخلف ويشمل معاينة القرون الأمامية للبطينات الجانبية جوف الحاجز الشفاف، المهاد، المخيخ والصهريج الكبير. يظهر المخيخ على شكل الفراشة المتشكلة من نصفي الكرة المخية المرتبطة في المنتصف بواسطة الدودة المخية ذات الصدى الأعلى قليلاً. الصهريج الكبير أو الصهريج المخيخي اللبي هو عبارة عن فراغ مملوء بالسائل يقع خلف المخيخ. يحتوي على حواجز رقيقة وهي مركبات طبيعية وينبغي عدم الخلط بينه وبين المركبات الوعائية او التشوهات الكيسية. في النصف الثاني من الحمل، يكون عمق الصهريج الكبير ثابتاً ويجب أن يكون ٢-١٠ مم. في بداية الحمل تكون الدودة المخيخية لم تغطي بشكل كامل البطين الرابع مما قد يعطي انطباعا خاطئاً بوجود آفة دودية. في نهاية الحمل رؤية هذه الموجودات قد تثير الشك بوجود آفة دماغية بينما تعتبر من الموجودات الطبيعية قبل الأسبوع ٢٠ من الحمل.

المستوى عبر المهادي

مستوى تصوير ثالث يتم الحصول عليه على مستوى متوسط وهو ايضاً يستخدم باستمرار في التقييم الشعاعي لرأس الجنين ويدعى "مستوى عبر المهاد أو مستوى القطر بين الجدارين". تشمل العلامات التشريحية من الأمام الى الخلف، القرون الأمامية للبطينات الجانبية جوف الحاجز الشفاف، المهاد والتلافيف الحصينيه. بالرغم من أن هذا المستوى لا يضيف معلومات تشريحية زائدة عن تلك التي يتم الحصول عليها في المستوى عبر البطيني والمستوى عبر المخيخي، إلا أنه يتم إستخدامه لقياسات رأس الجنين. وقد اقترح ولا سيما في أواخر الحمل أن هذا المستوى يعتبر أسهل من المستوى عبر البطيني في تحديد القياسات بشكل أكثر دقة.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

العمود الفقري للجنيين

الفحص المفصل للعمود الجنيني يتطلب خبرة ومسح دقيق. وتعتمد النتائج بشكل كبير على وضعية الجنين. لذلك لا يُعتبَر التقييم الشامل للعمود الفقري الجنيني من كل بروز عظمي جزءاً من الفحص الأساسي. إن الشوك المشقوق المفتوح هو التشوه الأكثر شيوعاً في تشوهات العمود الفقري والذي يترافق عادةً مع تشريح غير طبيعي داخل القحف. ومع ذلك لا بد من أخذ مقطع طولي للعمود الفقري الجنيني لأنه قد يكشف على الأقل في بعض الحالات تشوهات العمود الفقري الأخرى كتشوهات الفقرات وعدم تشكل العجز. في الظروف الطبيعية يوضح مقطع طولي للعمود الفقري إعتباراً من ١٤ أسبوع حملي مراكز التحجر الثلاثة للفقرات (واحد داخل الجسم، واحد على مركز إرتباط الصفيحه مع العنيقة في كل جانب) التي تحيط القناة العصبية والتي تظهر إما على شكل خطين أو ثلاثة خطوط متوازية إعتماداً على توجيه شعاع الصوت. بالإضافة إلى ذلك، لا بد من المحاولة لتوضيح سلامة الجلد المحيط بالعمود الفقري إما بالمقطع الطولي أو العرضي.

التقييم الكمي

تعتبر القياسات جزءاً من الفحص بالأمواج فوق الصوتية لرأس الجنين. في الثلث الثاني والثالث من الحمل يشمل الفحص القياسي عادةً قياس القطر بين الجدارين ومحيط الرأس والقطر الداخلي للأذين. يدعو البعض أيضاً الى قياس القطر المخي المعترض وعمق الصهريج الكبير.

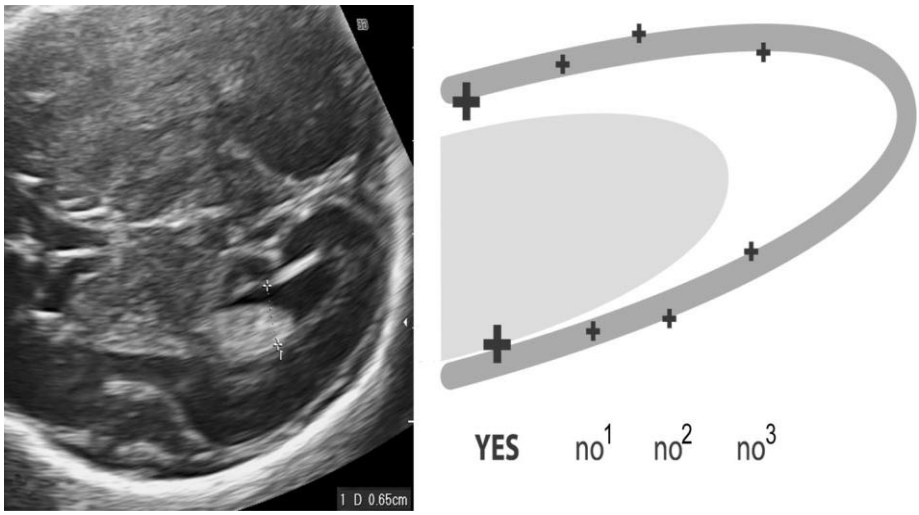
يتم استخدام القطر بين الجدارين ومحيط الرأس بشكل شائع لتقدير عمر ونمو الجنين وقد يكونا مفيدين في تحديد بعض العيوب الخلقية الدماغية. يتم قياسهما إما بالمستوى عبر البطيني او بالمستوى عبر المهادي. من الممكن استخدام عدة طرق لقياس القطر بين الجدارين. الاكثراستخداماً هو وضع الفرجار خارج قبة رأس الجنين (ما يسمى القياس الخارجي الخارجي). إلا أن بعض الرسوم البيانية تستخدم تقنية القياس الخارجي الداخلي لتجنب الظلال المصطنعه عن طريق الصدى البعيد للقبة. طريقتا القياس تنتج فرق في بعض المليمترات التي قد تكون ذات أهمية سريرية في بداية الحمل. ولذلك من المهم معرفة تقنية القياس التي تم إستخدامها عند تأسيس الرسوم البيانية المستخدمة. إذا كان جهاز التصوير بالأمواج فوق الصوتية يدعم خاصية قياس القطع الناقص فيمكن قياس محيط الرأس مباشرةً بوضع القطع الناقص حول الصدى الخارجي لعظم الجمجمة. بدلاً من ذلك من الممكن قياس محيط الرأس من خلال القطر بين الجدارين والقطر الأمامي القذالي باستخدام المعادلة التالية: محيط الرأس=١,٦٢ x (القطر بين الجدارين + القطر الأمامي القذالي). نسبة القطر بين الجدارين الى محيط الرأس عادةً ٧٥-٨٥%. تطابق رأس الجنين شائع وخاصة في بداية الحمل، ومعظم الأجنة بالمجيء المقعدي لديهم درجة بسيطة من تطاول الرأس.

يوصى بقياس الأذين بسبب اقتراح عدة دراسات إن المقاربة الأمثل لتقييم سلامة البطينات وتعتبر ضخامة البطينات علامة متكررة على وجود تطور دماغي غير طبيعي. يتم الحصول على القياس على مستوى كبة الضفيرة المشيمية عمودياً على تجويف البطين بوضع الفرجار داخل الأصداء والصادرة من الجدارين الجانبيين (الشكل ٢). القياس يكون ثابتاً في الثلث الثاني وبداية الثلث الثالث بمتوسط قطر ٦-٨ مم. ويعتبر طبيعياً عندما يكون أقل من ١٠ مم. معظم دراسات القياسات على حجم البطينات الجانبية استخدمت آلات أمواج فوق صوتية مجهزة بقياس مليمتري.

كما في الأجهزة الحديثة القياسات تعطى في أعشار المليمتر. ليس واضحاً ما هي القيمة المنطقية التي تعتبر حداً فاصلاً. نعتقد وتحديداً في منتصف الحمل إن القيمة ١٠ مم أو أكثر لا بد أن تكون مثيرة للشك.

يزيد القطر المخيخي المعترض بمعدل مليمتراً واحداً في الأسبوع الحملي بين ١٤-٢١ أسبوع طمثي. هذا القياس بالإضافة إلى محيط الرأس والقطر بين الجدارين مساعد في تقييم نمو الجنين. إن عمق الصهريج الكبير المقاس بين الدودة المخيخيه والجزء الداخلي من العظم القذالي يكون عادةً ٢-١٠ مم. في تطاول الرأس قد نواجه قياسات أكبر قليلاً من ١٠ مم.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.



الشكل 2 (a) قياس أذينة البطينات الجانبية. يتم وضع الفرجار على مستوى كبة الضفيرة المشيمية داخل الأصداء الصادرة عن البطينات الجانبية؛ **(b)** رسم توضيحي يوضح طريقة وضع الفرجار الصحيحة لقياس البطينات. يتم وضع الفرجار بطريقة صحيحه ملامساً الحافه الداخلية لجدار البطين الجانبي في أعرض جزء منه عمودياً على المحور الطولي للبطين (YES). الوضع الغير صحيح يتضمن المنتصف للمنتصف (no^1), الخارجي الخارجي(no^2), والوضع الذي يكون خلفي جداً في الجزء الضيق من البطين وغير عمودي على محور البطين (no^3).

التصوير العصبي الجنيني

من المقبول عموماً أن تخطيط الجهاز العصبي المركزي الجنيني لديه قدرة تشخيصية أكبر من الفحص التقليدي عبر البطني وبالتحديد يكون مساعداً في تقييم العيوب الخلقية المعقدة. رغم ذلك هذا الفحص يتطلب درجة من الخبرة لا تتوفر في معظم الحالات. كمان ان هذه الوسيلة لم تستخدم عالمياً بعد. تصوير الجهاز العصبي المركزي مفيد في المرضى ذوو الخطورة العالية لتشوهات الجهاز العصبي المركزي بما في ذلك الحالات التي يكون فيها الفحص الأساسي مثيراً للشك.

إن أساس الفحص العصبي المركزي بالأمواج فوق الصوتية لدماغ الجنين يكون بالمقاربة متعددة المستويات والتي يتم الحصول عليها بوضع محول الطاقة بطريقة ملائمة مع دروز ويوافيخ رأس الجنين. عندما يكون الجنين بالمجيء الرأسي، من الممكن استخدام الطريق عبر البطني/عبر المهبلي. عندما يكون الجنين بالمجيء المقعدي يتم إستخدام الطريق عبر قاع الرحم بوضع المسبار بشكل موازٍ للبطن بدلاً من أن يكون عمودياً عليه. يمتلك المسبار المهبلي أفضلية العمل في تردد اعلى من المسبار البطني وبالتالي يسمح بتمييز أدق للتفاصيل التشريحية. لهذا السبب في بعض الأجنة ذات المجيء المقعدي، من الممكن إجراء تحويل رأسي خارجي وبالتالي إمكانية إستخدام الطريق المهبلي.

تقييم العمود الفقري يعتبر جزءاً من الفحص العصبي بالأمواج فوق الصوتية ويتم باستخدام المستويات المحوري، الاكليلي والسهمي. لا بد ان يتضمن الفحص العصبي المركزي بالأمواج فوق الصوتية القياسات التي يتم الحصول عليها بشكل شائع في الفحص الاساسي: القطر بين الجدارين، محيط البطن، وأذينة البطينات الجانبية. القياسات المحددة التي تم الحصول عليها قد تختلف ايضا إعتمادا على العمر الحملي والحالة السريرية.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

دماغ الجنين

سواء تم الفحص عن طريق المهبل او بالطريق البطني، محاذاة المسبار مع المستوى المقطعي الصحيح عادةً يتطلب مناورة لطيفة للجنين. من الممكن إستخدام العديد من مستويات التصوير والتي تعتمد أيضا على وضعية الجنين. يشمل عادةً التقييم المركزي للدماغ رؤية أربعة مستويات اكليليه وثلاثة مستويات سهمية. فيما يلي شرح للتراكيب المختلفة التي يمكن تصويرها في اواخر الثلث الثاني والثلث الثالث من الحمل. علاوةً على التراكيب التشريحية، التصوير العصبي المركزي بالأمواج فوق الصوتية للجنين لا بد أن يتضمن تقييم التلافيف الدماغية التي تعتبر في مراحل الحمل المختلفه.

المستويات الاكليلية (الشكل ٣)

المستوى عبر الجبهي أو المستوى الأمامي-٢. رؤية هذا المستوى يتم الحصول عليها من خلال اليافوخ الأمامي ويمثل الشق الناصف بين نصفي الكرة المخية والقرون الأمامية للبطينات الجانبية على كل جانب. يكون المستوى منقاري لركاب الجسم الثفني وهذا ما يفسر وجود شق غير منقطع بين نصفي الكرة المخية. من الممكن أيضاً رؤية العظم الوتدي والمحجرين العينيين.

المستوى عبر المذنبي او المستوى منصف الاكليلي-١ .على مستويات النويات المذنبة، الركاب او القسم الامامي من الجسم الثفني تنقطع استمرارية الشق بين نصفي الكرة المخية. نظراً لسماكة الركاب في المستويات الاكليلية، تم ملاحظتها كمركب ذو ظل اعلى من جسم الجسم الثفني جوف الحاجز الشفاف يتظاهر كمركب مثلث عديم الصدى تحت الجسم الثفني. توجد البطينات الجانبية على كل جانب محاطة بقشر الدماغ في وضعية جانبية أكثر، يتم تمييز شقوق سيلفيوس بشكل واضح.

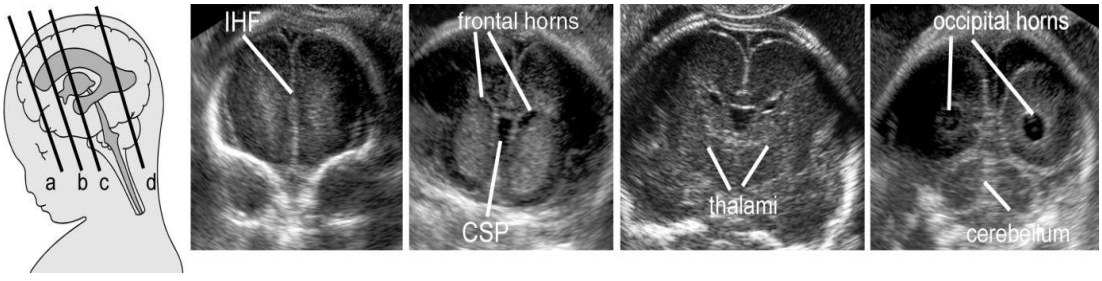
المستوى عبر المهادي او منصف الاكليلي -٢ . يوجد المهادين على مقربة من بعضهما ولكن في بعض الحالات يمكن ملاحظة البطين الثالث في الخط الناصف مع الثقب بين البطينين وأذينة البطينات الجانبية مع الضفيرة المشيمية قليلاً بإتجاه القحف على كل جانب. *(المستوى منتصف الاكليلي -٣)*. بالقرب من قاعدة القحف وعلى الخط الناصف، يحتوي الصهريج القاعدي على أوعية حلقة ويليس والتصالب البصري.

المستوى عبر المخيخ أو القذالي١و٢ . يتم الحصول على هذا المستوى عن طريق اليوافيخ الخلفية ويمكن من رؤية القرون القذالية للبطينات الجانبية والشق بين نصفي الكرة المخية. من الممكن أيضاً رؤية كل من نصفي الكرة المخية والدودة في هذا المستوى.

المستويات السهمية (الشكل ٤). عادة يتم دراسة ٣ مستويات سهمية: السهمي الناصف وما حول السهمي في كل جانب من الدماغ.

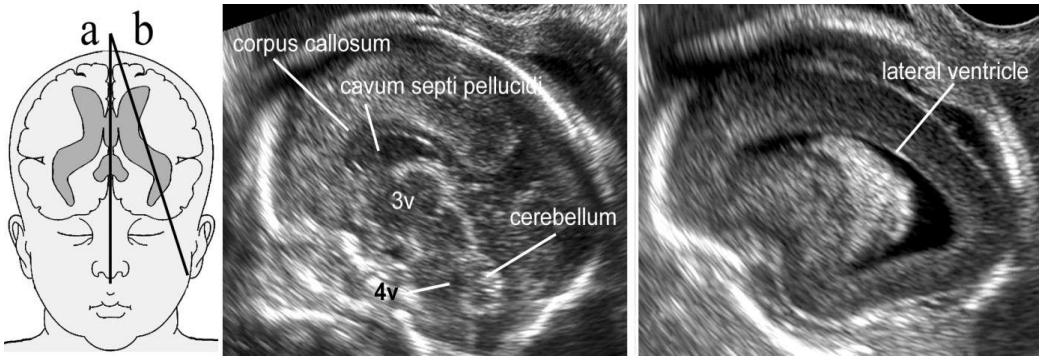
السهمي الناصف أو المستوى المتوسط يظهر الجسم الثفني مع كل مكوناته، جوف الحاجز الشفاف، وفي بعض الحالات أيضاً *جوف فيرغا, Cavum veli interpositi*, *جذع الدماغ، الجذع، الدودة والحفرة الخلفية*. باستخدام دوبلر ملون، من الممكن رؤية الشريان الدماغي الأمامي، الشريان حول الثفني مع فروعه ووريد غالين.

المستوى حول السهمي أو المائل-١ يظهر كامل البطين الجانبي، الضفيرة المشيمية، الأنسجة المحيطة بالبطين بالاضافة الى القشر.



الشكل ٣. المستويات الإكليلة لرأس الجنين **(a)** المستوى عبر الجبهي؛ **(b)** المستوى عبر المذنبي؛ **(c)** مستوى عبر المهاد؛ **(d)** المستوى عبر البطين.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.



الشكل ٤. المستويات السهمية للرأس الجنين. (a) السهمي الناصف؛ (b) حول السهمي. 3v, البطين الثالث ؛ 4v, البطين الرابع

العمود الفقري للجنين

من الممكن استخدام ثلاثة أنواع من مستويات التصوير لتقييم سلامة العمود الفقري. يعتمد الخيار على وضعية الجنين. عادةً، إثنان فقط من هذه المستويات من الممكن استخدامها في حالة معينة.

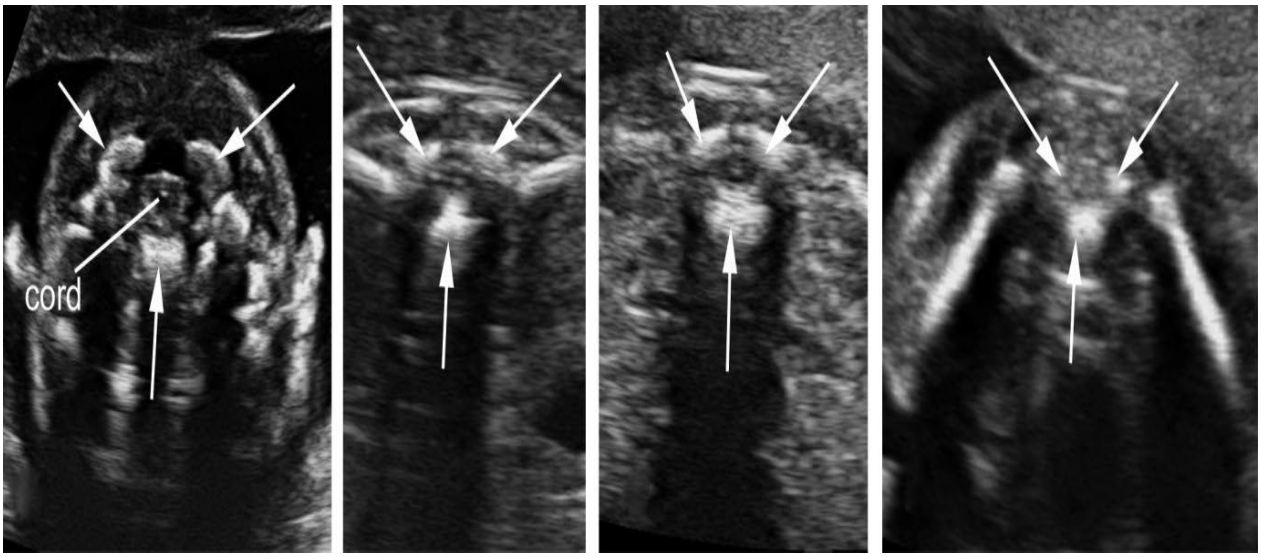
في المستويات العرضية او المستويات المحورية، فحص العمود الفقري يكون عملية ديناميكية بتمرير محول الطاقة على طول العمود الفقري كاملاً وفي نفس الوقت الحفاظ على المستوى المحوري للمستوى الذي يتم فحصه (شكل ٥). تمتلك الفقرات تكوينات تشريحية على مستويات مختلفة. الفقرات الجنينيه الصدرية والقطنية لديها شكل مثلث مع مراكز تعظم تحيط بالقناة العصبية. اول الفقرات الرقبية مربعة الشكل والفقرات العجزية مسطحه.

في المستويات السهمية، مراكز تعظم جسم الفقرات والقوس الخلفي يشكلان خطان متوازيان يتلاقيان في العجز. عندما يكون الجنين منكبًّا، من الممكن اخذ مقطع سهمي حقيقي بتوجيه شعاع الامواج فوق الصوتية باتجاه النتوءات الشوكية غير المتعظمة. هذا يسمح بتصوير القناة الشوكية بداخلها (شكل ٦). في الثلث الثاني والثالث من الحمل يوجد عادةً المخروط النخاعي على مستوى الفقرة القطنية الثانية والثالثة L2-L3 .

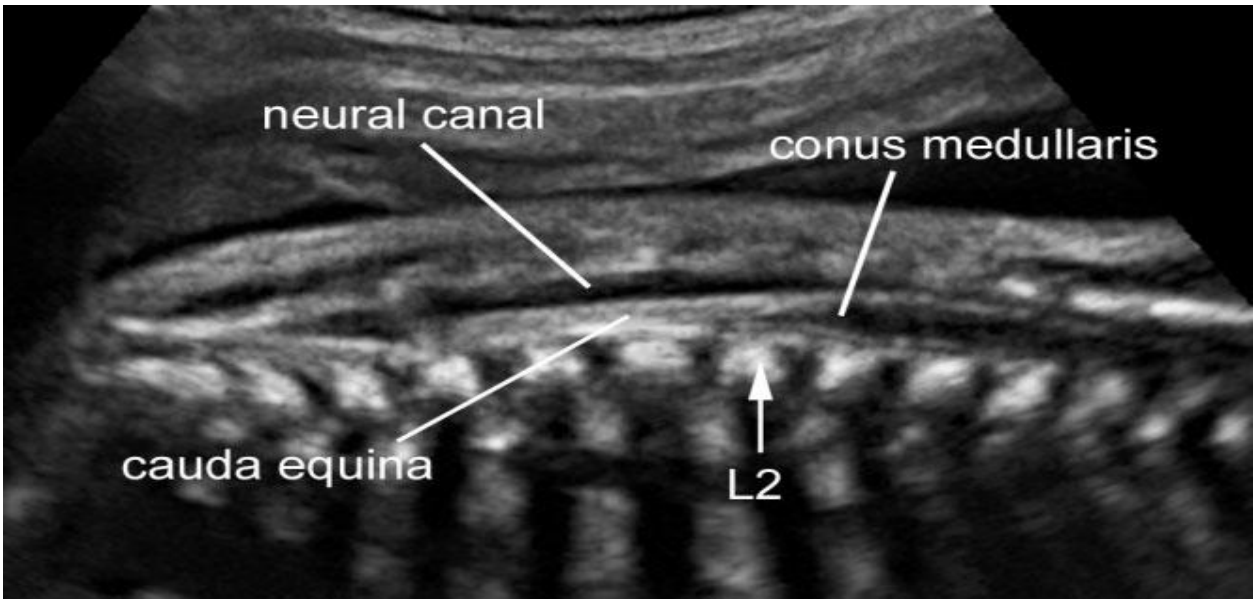
في المستويات الاكليلية يُرى خط، خطان أو ثلاثة خطوط متوازية اعتماداً على توجيه شعاع الصوت (شكل ٧).

يُستدل على سلامة القناة العصبية عن طريق الترتيب المنظم لمراكز تعظم العمود الفقري ووجود أنسجة لينة تغطي العمود الفقري. إذا تم الحصول على مقطع سهمي حقيقي، رؤية المخروط النخاعي في الطبيعي يقوي الانطباع بسلامة القناة العصبية.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.



الشكل ٥ مقاطع محورية للعمودي الجنيني على مستويات مختلفة .(a) رقبي؛ (b) صدري؛ (c) قطني؛ (d) عجزي. تشير الأسهم الى مراكز التعظم الثلاثة للفقرات. لاحظ سلامة الجلد المحيط بالعمود الفقري. في الصورتين a-c يُرى الحبل الشوكي على شكل بيضوي قليل الصدى مع نقاط بيضاء مركزية.



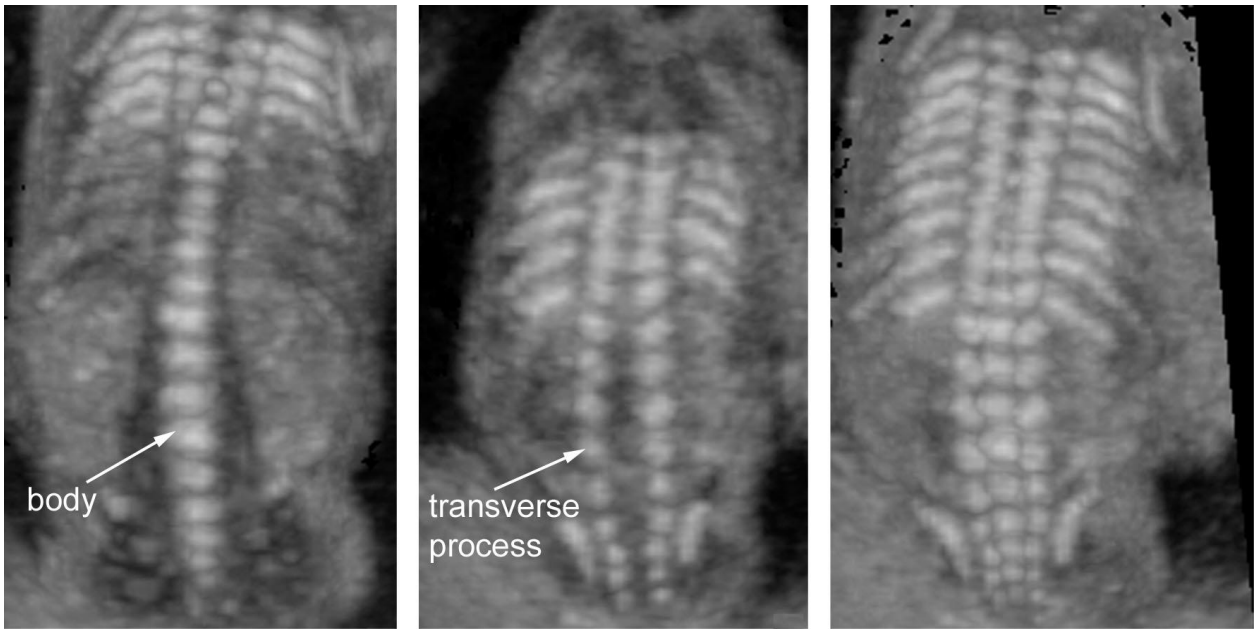
الشكل ٦. مقطع سهمي للعمود الفقري الجنيني في منتصف الحمل.باستخدام النتوء الشوكي الغير متعظم للفقرات كنافذة صدويه، يتم توضيح مكونات القناة العصبية. يتمركز المخروط النخاعي طبيعياً على مستوى الفقرة القطنية الثانية (L2).

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

فعالية فحص المحور العصبي الجنيني بواسطة الأمواج فوق الصوتية

في الحمول ذات الخطورة المنخفضة وفي منتصف الحمل تقريباً، إذا تم الحصول على المستوى البطيني والمستوى عبر المخيخي بشكل واضح، قياسات الرأس (خاصة محيط الرأس) ضمن الحدود الطبيعية نسبة الى العمر الحملي، عرض الاذينة اقل من ١٠ مم وعرض الصهريج الكبير بين ٢-١٠ مم، وتم نفي العديد من التشوهات المخية، فإن احتمال اصابة الجهاز العصبي المركزي يكون ضعيف جداً وبالتالي لا يُستطب إجراء فحوصات اخرى.

من خارج مجال هذه الارشادات استعراض الأدبيات المتوفرة عن التصوير بالأمواج فوق الصوتية في الحمل للتنبؤ بالتشوهات العصبية. بعض الدراسات على مرضى قليلي الخطورة طُبّق عليهم الفحوصات الاساسية أثبتت حساسية تصل الى ما يفوق ٨٠%. على الرغم من ذلك، قد تكون هذه النتائج مبالغ بها الى حد كبير في القدرة التشخيصية للتقنية المستخدمة. هذه الدراسات شملت مدة قصيرة جداً من المتابعة وشملت عيوب الانبوب العصبي المفتوحة فقط والذي بما كان اكتشافه بواسطة المسح المنظم باستخدام Alpha Fetoprotein من مصل الأم. تم توثيق قيود تشخيصية في مرحلة ما قبل الولادة لاستخدام الأشعه فوق الصوتية وتحصل لعدد من الأسباب. بعض التشوهات الخلقية الشديدة قد تكون مترافقة مع موجودات بسيطة في بداية الحمل. يستمر الدماغ في التطور في النصف الثاني من الحمل وبالتالي يحدد من كشف الافات العصبية مثل (صغر الرأس، الاورام، التشوهات القشرية). أيضاً بعض الأفات المخية لا تكون نتيجة خطأ تطوري جنيني وانما تمثل أذيات في الفترة ما قبل أو ما حول الولادة. بعض الآفات قد تكون صعبة أو حتى مستحيلة التشخيص داخل الرحم حتى في الأيدي الخبيرة.



الشكل ٧. مقاطع اكليلية للعمود الفقري. تم اخذ هذه الصور بواسطة امواج صوتية ثلاثية الأبعاد من نفس الحجم التصويري باستخدام زوايا وسماكات شعاعية مختلفة. (a) شعاع صوتي رقيق موجه نحو اجسام الفقرات؛ (b) نفس الشعاع الصوتي تم توجيهه خلفياً ليظهر الاقواس الخلفية للفقرات؛ (c) شعاع صوتي سميك استخدم لتوضيح مراكز التعظم الثلاثة في آن واحد.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

REFERENCES

1. Myrianthopoulos NC. Epidemiology of central nervous system malformations. In: Vinken PJ, Bruyn GW, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier: Amsterdam, 1977; 139–171.
2. Levine D, Barnes PD, Robertson RR, Wong G, Mehta TS. Fast MR imaging of fetal central nervous system abnormalities. *Radiology* 2003; **229**: 51–61.
3. Griffiths PD, Paley MN, Widjaja E, Taylor C, Whitby EH. In utero magnetic resonance imaging for brain and spinal abnormalities in fetuses. *BMJ* 2005; **331**: 562–565.
4. Malinger G, Ben-Sira L, Lev D, Ben-Aroya Z, Kidron D, Lerman-Sagie T. Fetal brain imaging: a comparison between magnetic resonance imaging and dedicated neurosonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; **23**:333–340.
5. Malinger G, Lev D, Lerman-Sagie T. Is fetal magnetic resonance imaging superior to neurosonography for detection of brain anomalies? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; **20**: 317–321.
6. Ghi T, Pilu G, Savelli L, Segata M, Bovicelli L. Sonographic diagnosis of congenital anomalies during the first trimester. *Placenta* 2003; **24** (Suppl B): S84–S87.
7. Monteagudo A, Timor-Tritsch IE. First trimester anatomy scan: pushing the limits. What can we see now? *Curr Opin Obstet Gynecol* 2003; **15**: 131–141.
8. Bronshtein M, Ornoy A. Acrania: anencephaly resulting from secondary degeneration of a closed neural tube: two cases in the same family. *J Clin Ultrasound* 1991; **19**: 230–234.
9. Blaas HG, Eik-Nes SH, Vainio T, Isaksen CV. Alobar holoprosencephaly at 9 weeks gestational age visualized by twoand three-dimensional ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol;* 2000; **15**: 62–65.
10. Blaas HG, Eik-Nes SH, Isaksen CV. The detection of spina bifida before 10 gestational weeks using two- and threedimensional ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; **16**: 25–29.
11. Johnson SP, Sebire NJ, Snijders RJ, Tunkel S, Nicolaides KH. Ultrasound screening for anencephaly at 10–14 weeks of gestation. Ultrasound Obstet Gynecol 1997; **9**: 14–16.
12. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. Transvaginal fetal neurosonography: anatomic landmarks. Ultrasound Obstet Gynecol 1996; **8**:42–47.
13. Malinger G, Katz A, Zakut H. Transvaginal fetal neurosonography. Supratentorial structures. *Isr J Obstet Gynecol* 1993; **4**:1–5.
14. Pilu G, Segata M, Ghi T, Carletti A, Perolo A, Santini D, Bonasoni P, Tani G, Rizzo N. Diagnosis of midline anomalies of the fetal brain with the three-dimensional median view. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; **27**: 522–529.
15. Monteagudo A, Timor-Tritsch IE, Mayberry P. Three-dimensional transvaginal neurosonography of the fetal brain: 'navigating' in the volume scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; **16**: 307–313.
16. van den Wijngaard JA, Groenenberg IA, Wladimiroff JW, Hop WC. Cerebral Doppler ultrasound of the human fetus. *Br J Obstet Gynaecol* 1989; **96**: 845–849.
17. Filly RA, Cardoza JD, Goldstein RB, Barkovich AJ. Detection of fetal central nervous system anomalies: a practical level of effort for a routine sonogram. *Radiology* 1989; **172**: 403–408.
18. Falco P, Gabrielli S, Visentin A, Perolo A, Pilu G, Bovicelli L. Transabdominal sonography of the cavum septum pellucidum in normal fetuses in the second and third trimesters of pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol 2000; **16**: 549–553.
19. Malinger G, Lev D, Kidron D, Heredia F, Hershkovitz R, Lerman-Sagie T. Differential diagnosis in fetuses with absent septum pellucidum. Ultrasound Obstet Gynecol 2005; **25**: 42–49.
20. Pilu G, Reece EA, Goldstein I, Hobbins JC, Bovicelli L. Sonographic evaluation of the normal developmental anatomy of the fetal cerebral ventricles: II. The atria. *Obstet Gynecol* 1989; **73**: 250–256.
21. Cardoza JD, Filly RA, Podrasky AE. The dangling choroid plexus: a sonographic observation of value in excluding ventriculomegaly. *AJR Am J Roentgenol* 1988; **151**: 767–770.
22. Cardoza JD, Goldstein RB, Filly RA. Exclusion of fetal ventriculomegaly with a single measurement: the width of the lateral ventricular atrium. *Radiology* 1988; **169**: 711–714.
23. Mahony BS, Nyberg DA, Hirsch JH, Petty CN, Hendricks SK, Mack LA. Mild idiopathic lateral cerebral ventricular dilatation in utero: sonographic evaluation. *Radiology* 1988; **169**: 715–721.
24. Bromley B, Nadel AS, Pauker S, Estroff JA, Benacerraf BR. Closure of the cerebellar vermis: evaluation with second trimester US. *Radiology* 1994; **193**: 761–763.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

25. Shepard M, Filly RA. A standardized plane for biparietal diameter measurement. *J Ultrasound Med* 1982; **1**: 145–150.
26. Snijders RJ, Nicolaides KH. Fetal biometry at 14–40 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; **4**:34–48.
27. Pilu G, Falco P, Gabrielli S, Perolo A, Sandri F, Bovicelli L. The clinical significance of fetal isolated cerebral borderline ventriculomegaly: report of 31 cases and review of the literature. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999; **14**: 320–326.
28. Kelly EN, Allen VM, Seaward G, Windrim R, Ryan G. Mild ventriculomegaly in the fetus, natural history, associated findings and outcome of isolated mild ventriculomegaly: a literature review. *Prenat Diagn* 2001; **21**: 697–700.
29. Wax JR, Bookman L, Cartin A, Pinette MG, Blackstone J. Mild fetal cerebral ventriculomegaly: diagnosis, clinical associations, and outcomes. *Obstet Gynecol Surv* 2003; **58**: 407–414.
30. Laskin MD, Kingdom J, Toi A, Chitayat D, Ohlsson A. Perinatal and neurodevelopmental outcome with isolated fetal ventriculomegaly: a systematic review. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2005; **18**: 289–298.
31. Achiron R, Schimmel M, Achiron A, Mashiach S. Fetal mild idiopathic lateral ventriculomegaly: is there a correlation with fetal trisomy? *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993; **3**: 89–92.
32. Gaglioti P, DanelonD, Bontempo S, Mombro M, Cardaropoli S, Todros T. Fetal cerebral ventriculomegaly: outcome in 176 cases. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 372–377.

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.

ACKNOWLEDGMENTS

These guidelines were developed under the auspices of the ISUOG Education Committee. Chair, Dario Paladini, University of Naples, Italy

Appreciation is particularly extended to specialty consultants who contributed to this project:

Gustavo Malinger, MD
Fetal Neurology Clinic, Department of Obstetrics and Gynecology, Wolfson Medical Center, Tel-Aviv University, Israel
Ana Monteagudo, MD
Department of Obstetrics and Gynecology, New York University School of Medicine, New York, USA
Gianluigi Pilu, MD
Department of Obstetrics and Gynecology, University of Bologna, Italy
Ilan Timor-Tritsch, MD
Department of Obstetrics and Gynecology, New York, University School of Medicine, New York, USA
Ants Toi, MD
Department of Medical Imaging, Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Canada

Copies of this document will be available at:
http://www.isuog.org
ISUOG Secretariat
Unit 4, Blythe Mews
Blythe Road
London W14 0HW, UK
e-mail: info@isuog.org

Copyright © 2007 ISUOG. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Ultrasound Obstet Gynecol 2007; 29: 109–116.