تبرير إحالات التصوير المقطعي للأطفال في سورية

شادي خزّام[1] محمد سعيد محاسنة[1]

محمد حسان خريطة[2]

الملخص

لوحظت زيادة عدد حالات التصوير المقطعي للأطفال عام 2009 مقارنة بعام 2007 بنسبة 36.5%، جُمِعَتْ معلومات عن تبرير استخدام التصوير المقطعي من 12 جهازاً في سورية، وقُورِنَتْ النتائج بدراسة للوكالة الدولية للطاقة الذرية تضمنت 146 جهازاً موزعة في 40 بلداً حول العالم، ونُوقِشَتْ حالات التبرير مع المعايير الإرشادية للصور الطبية الأوربية والأمريكية. وُجِد أنّ 50% من حالات تصوير الأطفال يشترك في تبريرها طبيب الأشعة مع الطبيب المحيل، في حين تؤكد توصيات الكلية الأمريكية للتصوير التشخيصي (ACR) American College of Radiology إشراك طبيب الأشعة في تبرير إحالات التصوير المقطعي كلّها. ووُجِد أنّ 67% من المشافي ومراكز التصوير الطبي لا يتوافر لديها معايير مكتوبة لإحالات التصوير الطبي. وتبيّن أنّ المشافي جميعها لا تقوم بتخزين قيم الجرعات الإشعاعية، وأنّه في 83% من حالات التصوير المقطعي للأطفال تُطلب الصور السابقة للمريض قبل اتخاذ القرار بتصويره. إنّ الصورة المقطعية للرأس مطلوبة في حالات إصابة الطفل في الرأس جميعها للاطمئنان على سلامة الطفل في حين توصي الدلائل الإرشادية الأوربية للصور الطبية بعدم إجرائها في الحالات التي يكون فيها احتمال الخطورة منخفضاً، أو لا تكون مترافقة مع مؤشرات سريرية. تُشَخَّصُ 58.3% من حالات الأطفال المصابين بألم مزمن في الرأس اعتماداً على التصوير المقطعي، يوصي الدليل الإرشادي الأوربي بإجراء صورة رنين مغناطيسي لتجنب تعرض الطفل للأشعة المؤينة.

الكلمات المفتاحية: تصوير مقطعي، أطفال، جرعة إشعاعية، وقاية إشعاعية، أمان، تبرير، دلائل إرشادية.

(1) قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة دمشق.
(2) هيئة الطاقة الذرية، دمشق.

Justification of pediatric CT practice in Syria

Shady Khazzam [(1)] **Mohammad Saied Mahasneh[(1)]**

Mohammad Hassan Kharita[(2)]

Abstract

There was an increase in the number of pediatric CT examinations in 2009 compared with 2007 by 36.5%. The information about justification of CT examinations was collected from 12 CT facilities in Syria and compared with the study of the International Atomic Energy Agency (IAEA), which included 146 CT's distributed in 40 countries around the world, and discussed the justification cases with the European Commission's referral guidelines. It was found that 50% of radiologists were involved in the justification process with the referral doctors. The recommendations of ACR are to involve the radiologist in all the justification of all referrals paediatric CT examinations. It was found also that 67% of CT facilities do not have written referral guidelines for imaging. All CT facilities do not archive patients CT doses, and in 83% of paediatric CT examinations the previous images are required when referring for CT. Head CT is required in all cases for a paediatric patient with an accidental head trauma to assure that child is in good health. While the European commission's referral guidelines for imaging do not recommend CT for patients with a low risk of intracranial injury, or without clinical signs, in 58.3% of cases of child with persistent headache the first choice diagnoses is CT scan. The European Commission's referral guidelines for imaging recommend Magnetic Resonance Imaging (MRI) in preference to CT to avoid the exposure to ionizing radiation.

Keywords: CT scan, paediatric, radiation dose, radiation protection, safety, justification, referral guidelines for imaging.

(1) Physics Department, Science Faculty, Damascus University

(2) Atomic Energy Commission of Syria, Damascus

مقدمة:

تعدُّ وقاية الأطفال من الإشعاع مهمة جداً بسبب أخطار الإشعاع المرتفعة نسبياً بالمقارنة بالكبار. أصبح هذا الموضوع أكثر أهمية في السنوات الأخيرة بسبب تزايد استخدام التصوير المقطعي للأطفال. فضلاً عن دراسات عدة حالات التصوير الأكثر تكراراً للأطفال، بالإضافة للعديد من الدراسات التي أشارت إلى أنّ الإشعاع الذي يتلقاه الأطفال من التصوير المقطعي لا يخضع لعملية الاستمثال[1-7].

يتبيّن لنا ضَعف الوقاية الإشعاعية في ممارسة التصوير المقطعي للأطفال عندما يُصوّر الأطفال ببرنامج تصوير البالغين نفسه فيتعرضون من ثَمَّ إلى جرعات إشعاعية أعلى من المفروض[8,9] فيما لو استخدمت برامج خاصة بتصوير الأطفال. أوضحت دراسة أجريت عام 2003 في الولايات المتحدة أنّ 43% من مراكز التصوير لا تقوم بأي تعديل على معاملات تصوير البالغين عند تصوير الأطفال[10]. ونتيجة للحملة الإعلامية عام 2002 عن التصوير بالأشعة المقطعية نشر عدد كبير من المقالات العلمية تبيّن ضرورة إجراء عملية الاستمثال للتصوير المقطعي المحوسب وخصوصاً على الأطفال[4,11-18].

المبدآن الرئيسان للوقاية من الإشعاع المعتمدان من اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع International Commission on Radiological Protection (ICRP) هما التبرير والاستمثال. كانت أكثر الجهود موجهة نحو تحقيق الاستمثال، وهناك ندرة في المعلومات عن تطبيق مبدأ التبرير أو استعمال المعايير المناسبة للوقاية من الإشعاع المعتمدة لدى الهيئات المختصة، مثل الكلية الأمريكية للتصوير التشخيصي ACR[19]، والوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA). وُضِعَتْ خطة عمل دولية لوقاية المريض من الإشعاع من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية؛ وذلك لمعظم الإجراءات التي يمكن للمريض أن يتعرض فيها للأشعة[20].

ركّز مشروع للوكالة الدولية للطاقة الذرية عام 2012 على استمثال الوقاية الإشعاعية خصوصاً التصوير المقطعي للأطفال[1,4,21] من خلال دراسة الجرعة الإشعاعية غير الضرورية التي يتعرض لها الأطفال بسبب ضعف تبرير الإجراء التصويري، كما توجهت الجهود في السنوات الأخيرة نحو تقوية معايير تبرير الإجراء التصويري وتبريره. هَدَفَ هذا البحث إلى تقييم عدد حالات التصوير المقطعي الفعلية للأطفال في سورية، وتقييم مستويات تبرير إحالات التصوير المقطعي للأطفال، ومقارنة النتائج بمشروع الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

الأدوات والطرائق المستخدمة في البحث:

المشافي والمراكز المشاركة في البحث:

اختير 12 جهازاً مقطعياً محوسباً موزّعة في دمشق تشمل القطاعين العام والخاص، ويوضّح **الجدول 1** بيانات أجهزة التصوير المقطعي التي شملتها الدراسة بحسب الشركة الصانعة، نموذج الجهاز، والجهة التابعة لها، وعدد صفوف الكواشف، وسنة التركيب، ومقارنة النتائج بدراسة للوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تضمنت 146 جهاز تصوير مقطعي موزعة في 40 بلداً في آسية، أوربا الشرقية، وإفريقية[1].

جمع المعلومات:

صُمِّمَ نموذج جمع البيانات ليكون واضحاً ومفهوماً من قبل أطباء الأشعة، ويحوي أسئلة تعكس صورة واقعية عن ممارسة التصوير المقطعي خصوصاً للأطفال أقل من سن 15 سنة. شارك في جمع المعلومات 12 طبيب أشعة –رؤساء أقسام الأشعة– و 12 فني تصوير في المشافي والمراكز المشاركة في البحث. تضمن النموذج الأول معلومات عن عدد مرضى التصوير المقطعي من بالغين وأطفال التي أُجريت في عامي 2007 و 2009. يحوي النموذج الثاني أسئلة لطبيب الأشعة بخصوص تبرير إجراء التصوير المقطعي، ومَن الشخص المسؤول عن إحالة الطفل المريض للتصوير؟ وهل هناك معايير مكتوبة متوافرة في المشفى؟ وهل طُلِبَتِ الصور السابقة للمريض واِسْتُعِين بها في اتخاذ قرار تصوير المريض؟ وهل يستفاد من قيم الجرعات الإشعاعية السابقة للمريض في حال توافرها؟ وهل الصورة المقطعية للرأس مطلوبة لدى إصابة الطفل بحادث أو صدمة للرأس؟ تتعلق باقي الأسئلة بالإجراء التصويري الأمثل لبعض الحالات السريرية مثل تصوير رضيع مصاب بحالة استسقاء للدماغ، وتصوير رضيع لديه تشوه دماغ خلقي (صعر)، وطفل لديه أعراض التهاب الزائدة الدودية (أو ألم بطني حاد)، وطفل لديه أعراض انصباب جنب، وطفل مصاب بألم مزمن في الرأس، وطفل لديه احتمال وجود قصور في التحويلة البطينية الصفاقية، وطفل صغير (أقل من 5 سنوات) لديه التهاب جيوب أنفية.

تحليل المعلومات:

حُلِّلَتِ البيانات في النموذج الأول لتقييم التغير في عدد حالات التصوير المقطعي في عامي 2007 و 2009. وحُدِّدتْ نسبة تصوير الأطفال للبالغين، وللنموذج الثاني المتعلق بتبرير الإجراء التصويري.

النتائج:

عدد حالات التصوير المقطعي في عامي 2007 و2009:

يبيّن **الجدول 2** التغير في عدد حالات التصوير المقطعي لعامي 2007 و2009 للبالغين والأطفال في سورية مقارنة بلبنان، والكويت، وإيران، والصين.

نلاحظ من الجدول تناقص عدد حالات التصوير المقطعي للبالغين في سورية بنسبة -26.2% وفي إيران 32.6-%، مقابل تزايد عدد حالات التصوير للبالغين في كل من لبنان، الكويت، والصين بنسب 17.4%، 4%، 43.5% على الترتيب. مع زيادة نسبة تصوير الأطفال في معظم البلدان بنسب تراوح بين 8.9% في الكويت إلى 43.8% في الصين وفي إيران تناقصت النسبة إلى 57.9-%، وبمقارنة العدد الكلي لفحوصات البالغين والأطفال نجد زيادة بنسبة الصور 7.9% (من 92027 إلى 99335) عام 2007 مقارنة بعام 2009.

يبيّن **الجدول 3** نسبة حالات التصوير المقطعي للأطفال (كنسبة مئوية من العدد الكلي لحالات التصوير) في عدد من البلدان. كانت النسبة أقل من 1% إلى49.4%. باستثناء مشافي الأطفال التخصصية حيث تكون النسبة 100%. كان وسطي نسبة عدد حالات تصوير الأطفال في سورية 4.9% عام 2007 و12.1% عام 2009 وللأجهزة جميعها 7.9% في عام 2007 و9.4% عام 2009. كانت أخفض قيمة في أوربا (4.6% عام 2007 و4.3% عام 2009). مقابل النسبة في آسية (9.4% عام 2007 و12.2% عام 2009) وفي إفريقية (9.6% عام 2007 و 7.8% عام 2009).

تبرير فحوصات التصوير المقطعي:

أُجِيبَ عن السؤال "من يُقرر إجراء فحوصات التصوير المقطعي للأطفال؟" من قِبَل 12 طبيب أشعة في دمشق، و127 طبيب أشعة من مختلف دول العالم النامية[1]، إنّ 50% من الإحالات يشترك فيها كل من الطبيب المحيل وطبيب الأشعة مقابل 50% تكون عن طريق الطبيب المحيل فقط، ولا يظهر في النتائج أنّ طبيب الأشعة وحده يقوم بتبرير صورة المقطعي المحوسب. من **الجدول 4** أجريت مقارنة بدراسة للوكالة الدولية للطاقة الذرية في عدد من البلدان موزعة بحسب المناطق في أوربا الشرقية، آسية وإفريقية. نجد أنّ طبيب الأشعة ينفرد بقرار إجراء التصوير المقطعي في أوربا الشرقية بنسبة 3.9%، وفي آسية بنسبة 9.8%، وفي إفريقية إحالات التصوير المقطعي جميعها يشترك فيها طبيب الأشعة مع الطبيب المحيل.

يبيّن **الجدول 5** الإجابة عن سؤال: "هل توجد معايير مكتوبة لتحويل المريض لإجراء التصوير التشخيصي في المشفى؟" 66.7% أجابوا بلا، و33.3% أجابوا بنعم.

وكانت الإجابة عن سؤال: هل تطلب الصور السابقة و/أوالجرعة التي تلقاها المريض مسبقاً عند تحويل المريض لإجراء صورة مقطعية؟ 83% أجابوا بـ "نعم" مع ملاحظة أنّ الإجابات الإيجابية كانت طلب الصور السابقة، وليس معرفة الجرعة السابقة التي تلقاها المريض، والباقي أجاب "لا". مقارنة بنتائج دراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية[1] من أصل 130 إجابة 90 (69%) "نعم"، و40 (31%) أجابوا "لا".

والإجابة عن سؤال: "هل صورة المقطعي للرأس مطلوبة لدى إصابة الطفل بحادث – صدمة– للرأس ؟" 100% أجابوا بنعم مقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية من أصل 132 إجابة 49.2% أجابوا "نعم"

اختيار طريقة التصوير التشخيصية الأنسب:

عَرَضَ **الجدول 6** الإجابات عن 7 أسئلة تتعلق ببعض الحالات السريرية ومعرفة خيار التصوير الأنسب لتشخيص هذه الحالة، أهو تصوير الأشعة البسيط، أم المقطعي، أم التصوير بالأمواج فوق الصوتية، أم الرنين المغناطيسي، أم طريقة تشخيص أخرى؟

للأطفال المصابين باستسقاء للدماغ، 75% من الأطباء يفضلون إجراء صورة بالأمواج فوق الصوتية، في حين 16.7% يفضلون التصوير المقطعي،8.3 % فقط يفضلون الرنين المغناطيسي، ولا أحد اختار التصوير بالأشعة البسيطة. مقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية 55% اختاروا التصوير بالأمواج فوق الصوتية، و24% اختاروا التصوير المقطعي، و20% التصوير بالرنين المغناطيسي، و1% تصوير الأشعة البسيط.

أمّا الأطفال المصابين بتشوه دماغي خلقي فنجد أنّ 58.3% يفضّلون الرنين المغناطيسي، يليها 33.3% المقطعي المحوسب، و8.3% للتصوير بالأمواج فوق الصوتية، وللمقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية نجد تبايناً في طرائق الاستقصاء؛ إذْ إنَّ 35% لتصوير الأشعة البسيط، يليه 27% للتصوير بالأمواج فوق الصوتية، ثم 23% للرنين المغناطيسي، وأخيراً 14% للمقطعي المحوسب.

في حال طفل لديه أعراض التهاب الزائدة الدودية (أو ألم بطني حاد) فإنّ الأطباء جميعهم أجمعوا على إجراء الاستقصاء بالأمواج فوق الصوتية، في حين نجد في دراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية أنّ 90% اختاروا الأمواج فوق الصوتية، يليها 8% لتصوير الأشعة البسيط، و1% فقط التصوير المقطعي.

أمّا في حال طفل لديه أعراض انصباب جنب فإنّ نسب الفحص المفضل كانت 91.7% للأشعة البسيطة، يليها 8.3% للأمواج فوق الصوتية. وبالمقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية نجد 53% للأشعة البسيطة، و41% للأمواج فوق الصوتية، و6% للتصوير المقطعي، و1% فقط للرنين المغناطيسي.

وكان الخيار الأول لتصوير طفل لديه ألم مزمن في الرأس هو التصوير المقطعي المحوسب 58.3%، ثم الرنين المغناطيسي 33.3%، يليه تصوير الأشعة البسيط 8.3%. أمَّا دراسة الوكالة الدولية فإنّ الخيار الأول للتصوير هو الرنين المغناطيسي 8% يليه المقطعي المحوسب 45%، أنماط التصوير الباقية نادراً ماتُستَخدَم كتصوير الأشعة البسيط 4%، والأمواج فوق الصوتية 2%.

كان الخيار الأول لطفل لديه احتمال قصور في التحويلة البطينية الصفاقية هو التصوير المقطعي 58.3%، ثم الأمواج فوق الصوتية 33.3%، يليه الرنين المغناطيسي 8.3%، في حين نجد في دراسة الوكالة الدولية الخيار الأول التصوير المقطعي 63%، ثم الرنين 19%، يليه الأمواج فوق الصوتية 11%، أخيراً تصوير الأشعة البسيط 6%.

كان الخيار الأول للأطفال أقل من 5 سنوات لديهم التهاب جيوب أنفية تصوير الأشعة البسيط 75%، وباقي أنماط التصوير نادراً ماتُستخدم كالمقطعي المحوسب والرنين 8.3% لكل منهم، و8.3% فضلوا عدم إجراء أي تصوير لمثل هذه الحالات، كانت النسبة نفسها تقريباً في دراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية 72% لتصوير الأشعة البسيط، ثم 18% للتصوير المقطعي، ونادراً مايُستخدم الرنين 4%، والأمواج فوق الصوتية 4%، كذلك لاحظ 4% ألاّ داعٍ لإجراء أي تصوير.

المناقشة:

أظهرت الدراسة تناقص عدد حالات التصوير المقطعي للبالغين عام 2009 مقارنة بعام 2007 بنسبة 26.2-%، وزيادة في تصوير الأطفال بنسبة 36.5%، كانت قيمة الزيادة في عدد حالات تصوير الأطفال قيمة منطقية متوافقة مع ازدياد استخدام التصوير المقطعي في كثير من الحالات السريرية، وبالمقارنة بدراسة الوكالة الدولية نجد أنّ تزايد استخدام جهاز التصوير المقطعي في عام 2009 مقارنة بعام 2007 لكل من الأطفال والبالغين، وكانت أقل نسبة زيادة للتصوير المقطعي للأطفال في أوربا الشرقية (4.6% في 2007 و 4.3% في 2009). كما سُجّلت في آسية أعلى نسبة زيادة (أو استخدام) لتصوير الأطفال تقريباً ضعف النسبة في أوربا الشرقية (9.4% في 2007 و 12.2% في 2009)[1].

ونتيجة لتزايد صور المقطعي للأطفال عالمياً تزايدت بالمقابل توصيات الوكالات الدولية والمنظمات المعنية بالتصوير الطبي، مثل المفوضية الأوربية للتصوير[22]، والمعهد الوطني للصحة و الجودة السريرية (NICE)[23]، والكلية الأمريكية لمعايير التصوير التشخيصي[19]، وتحديث طرائق الاستقصاء.

عكست الإجابات عن "مَن سيقرر ضرورة إجراء التصوير المقطعي للطفل؟" وجهة نظر أطباء الأشعة، إذْ أشار (50%) من الأطباء إلى أنَّ القرار يكون عادة مشتركاً بين مختص الأشعة وطبيب الإحالة السريري، و(50%) من الأطباء أشاروا إلى أنّها مسؤولية الطبيب المحيل فقط. يجب أن تُدرس هذه النتيجة وفق التوصيات الرسمية، سواء تلك التي تصدرها الهيئات المهنية أو سلطات الإشعاع التنظيمية، التي تشترط أن يكون طبيب الأشعة جزءاً أساسياً في أثناء اتخاذ قرار التصوير من عدمه[24]. تحتاج الهيئات المهنية والسلطات التنظيمية إلى إعادة دراسة التوصيات الحالية وتقييمها، ومن الضروري إجراء تحسين أو تغيير في هذه التوصيات وفق المعايير والمستجدات العلمية.

وجواباً عن السؤال "هل توجد معايير مكتوبة لتحويل المريض لإجراء التصوير التشخيصي في المشفى؟" أظهرت الدراسة عدم توافر معايير مكتوبة لإجراء الصور التشخيصية في معظم المشافي. توصي هذه الدراسة بضرورة وجود معايير مكتوبة لإحالات المريض لإجراء الصور الطبية في المشفى أو مركز التصوير بناءً على توصيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية[1].

وعند طرح السؤال "هل تُطلَب الصور السابقة/أو سجلّ الجرعات الإشعاعية للمريض قبل إجراء صورة المقطعي؟" كانت النتيجة أنّ المشافي جميعها لا تقوم بتخزين قيم الجرعات الإشعاعية، ومن خلال مناقشة فنيي التصوير في المشافي في مدلول قيمة الجرعة الإشعاعية التي يعرضها الجهاز، سواء كانت قيمة مؤشر جرعة التصوير المقطعي CTDI أم قيمة جداء جرعة التصوير المقطعي بطول المنطقة المصورة DLP تبيّن من الناحية العملية وجود ضعف واضح لدى الأطر الفنية في معرفة دلالة قيم الجرعة الإشعاعية للتصوير المقطعي التي يوفرها الجهاز في أثناء التصوير. وفي معظم الحالات تُطلب الصور السابقة للمريض قبل اتخاذ القرار بتصويره.

أظهرت دراسات حديثة في أمريكا[25] وفنلندا[26] زيادة نسبة فحوصات التصوير المقطعي غير المبررة، إنّ عدم توافر الصور السابقة سيضاف إلى الفحوصات غير المبررة، ومن الضروري لأطباء التشخيص ألا يتسرعوا في طلب صورة المقطعي إذا توافرت سجلات صور وجرعات سابقة للمريض.

وعن سؤال "هل تُطْلَبُ صورة المقطعي للرأس لدى إصابة الطفل بحادث –صدمة– للرأس؟ " تعكس الإجابات الممارسة الحالية في سورية وهي أنّ الأطباء جميعهم يفضّلون إجراء صورة المقطعي للاطمئنان على صحة الطفل، ولدى الرجوع إلى الدلائل الإرشادية الأوربية[22] لإحالة مرضى الأطفال المصابين بصدمة للرأس[27,24] نجدها لاتوصي بإجراء التصوير المقطعي للأطفال الذين لديهم خطر منخفض من وجود أذية داخل القحف، في حين يوصى بإجراء التصوير المقطعي للمرضى الذين لديهم أذية داخل القحف متوسطة الخطورة.

وفقاً للدليل الإرشادي للتشخيص **NICE** (National Institute for Health and Clinical Excellence) رقم 56[23]، يوصى بإجراء التصوير المقطعي للأطفال المصابين بفقدان الوعي، وفقدان الذاكرة، والخمول، وثلاث حوادث تقيؤ أو أكثر، وأذية غير ناجمة عن الحادث، ونوبة بعد الرضّ، ومقياس غيبوبة غلاسكو (Glasgow Coma Scale) أقل من 15 لطفل تحت عمر 1 سنة، واشتباه بوجود جرح مفتوح في الجمجمة أو أذيةّ ضاغطة على الجمجمة أو يافوخ متوتر، أي إشارة إلى وجود كسر في الجمجمة، وعجز عصبي بؤري، وكدمة أو تورم أكثر من 5 سم للطفل تحت 1 سنة، وخلل حركي شديد ناجم عن الأذية.

وكانت الإجابة عن سؤال "رضيع مصاب بحالة استسقاء" أنّ نسبة 83% من أطباء الأشعة يفضّلون استخدام طرائق غير التصوير المقطعي، وكانت نسبة استخدام الأمواج فوق الصوتية كخيار أول للفحص 75%. إنّ اليافوخ الأمامي للوليد يكتمل إغلاقه في الشهر 18، والأمواج فوق الصوتية يمكن أن تُستَخدَم للرضع خصوصاً إذا كان الحجم البطيني ملائماً لمعايير الاستقصاء. ويفضّل استخدام الرنين المغناطيسي بدل التصوير المقطعي في حال توافره[22].

هناك عدة أسباب لحدوث تشوهات الدماغ الخَلقية (الصعر)، تراوح بين أسباب عضلية حميدة إلى الأورام الشوكية الكبيرة[29,28]. والإجابة عن سؤال "رضيع لديه تشوه دماغ خلقي (صعر)" نجد أنّ معظم الإجابات تركّزت على الرنين المغناطيسي بنسبة 58%، يليها التصوير المقطعي بنسبة 33%. لا يوصي الدليل الأوربي لإحالات الصور الطبية[22] إجراء صورة أشعة بسيطة لأنّ التشوه يكون عادة ناجماً عن نوبة تشنج عضلي من دون تغيرات في البنية العظمية، ومن ثَمَّ لا تقدم صورة الأشعة البسيطة أي معلومات مهمة.

من أجل "طفل لديه أعراض التهاب الزائدة الدودية (أو ألم بطني حاد) "اختار الأطباء جميعهم التصوير بالأمواج فوق الصوتية كخيار أول للفحص، وهذا يتوافق مع معايير ACR

التي توصي بإجراء الفحص بالأمواج فوق الصوتية كخيار أول. والتصوير المقطعي يأتي بالمرتبة الثانية إذا كان فحص الأمواج فوق الصوتية سلبياً أومبهماً[19].

وفي حال "طفل لديه انصباب جنب" كان التصوير بالأشعة البسيطة هو الخيار الأساسي للاستقصاء في 91.7%، والتصوير بالأمواج فوق الصوتية هو 8.3%. يوصي الدليل الإرشادي الأوربي للصور التشخيصية بإجراء صورة أشعة بسيطة للصدر[22]. يمكن إجراء الاستقصاء بالأمواج فوق الصوتية لمتابعة مستوى تدفق السائل ومستوى التنفس.

كان الخيار الأول للفحص من أجل "طفل مصاب بألم مزمن في الرأس"التصوير المقطعي في 58.3%، والرنين المغناطيسي في 33.3% من الحالات. يوصي الدليل الإرشادي الأوربي للصور التشخيصية بإجراء صورة رنين مغناطيسي[22] أفضل من التصوير المقطعي لتجنب التعرض للأشعة المؤينة. تشير معايير الكلية الأمريكية للتصوير التشخيصي ACR[19] إلى أنّ الرنين المغناطيسي والتصوير المقطعي يكونان عادةً غير مناسبين لحالة إصابة الأطفال بصداع في الرأس غير مترافق مع مؤشرات أو أعراض عصبية.

من أجل " طفل مع احتمال قصور في التحويلة البطينية الصفاقية" 58.3% من أطباء الأشعة يختارون إجراء صورة مقطعية كخيار أول للاستقصاء. والتوصيات الجديدة في الدليل الإرشادي الأوربي للتصوير التشخيصي[22] هي إجراء الاستقصاء باستعمال الأمواج فوق الصوتية إذا كان عملياً القيام بذلك، أو إجراء رنين مغناطيسي للأطفال الكبار. يمكن إجراء التصوير المقطعي في حال غياب الرنين المغناطيسي وتعذر استعماله. إذا اخترنا التصوير المقطعي المحوسب عندها يجب إجراؤه بتقنية تخفيض الجرعة الإشعاعية للمريض لأنّ حجم البطين المتأذي هو الجزء المهم في الفحص ويمكن عندها التساهل بوجود مستوى مرتفع للضجيج في الصورة[30]. إذا اخترنا إجراء صورة أشعة بسيطة، عندها يجب أن تحتوي على كامل نظام الصمام.

من أجل " طفل صغير (أقل من 5 سنوات) لديه التهاب جيوب أنفية" اختار أطباء الأشعة تصوير الأشعة البسيط في 75%، والتصوير المقطعي في 8.3% من الحالات. لا ينصح الدليل الإرشادي الأوربي لمعايير التصوير التشخيصي[22] إجراء الصورة للأطفال تحت 5 سنوات لأنّ الجيوب الأنفية تكون غير مكتملة النمو في مثل هذا العمر.

الخلاصة والتوصيات:

أظهرت هذه الدراسة للعامين 2007 و2009 زيادة عدد حالات التصوير المقطعي للأطفال بنسبة 36.5%. لدى مقارنة نتائج تبرير إحالات التصوير المقطعي في سورية وباقي البلدان،

نجد أنّ المعايير المناسبة لإحالة الأطفال مختلفة بين البلدان ولاتتقيد دوماً بالمعايير المعتمدة من قبل المنظمات والهيئات المختصة. إنّ معرفة هذه الدلائل واستخدامها سوف يحسّن الإجراء السريري بصورة ملحوظة، ويقود إلى تخفيض عدد فحوصات المقطعي غير الضرورية للأطفال. قدّمت المعلومات التي حصلنا عليها من هذه الدراسة مستويات تقريبية لعدد حالات صور المقطعي للأطفال ووضعت معايير مناسبة ستكون مفيدة لدراسات لاحقة فيما يتعلق بتبرير إجرائية التصوير المقطعي واستمثاله لدى الأطفال في سورية.

يجب على المنظمات المعنية بمراقبة التعرض للأشعة المؤينة وتنظيمه كهيئة الطاقة الذرية السورية وبالتعاون مع وزارة الصحة متابعة المستجدات في مجال تبرير إحالات التصوير الطبي ونشرها في المشافي، ولدى أطباء الأشعة، ومتابعة تطبيقها بهدف تخفيض عدد حالات التصوير غير المبررة، وُزِّعَتْ خلال البحث أهم المراجع المعنية بتبرير التصوير المقطعي واستمثاله للأطفال على المشافي والمراكز المشاركة في الدراسة، كذلك يجب تأكيد إدراك طبيب الأشعة وفني الأشعة لمقدار الأشعة التي يتعرض لها الطفل من مختلف صور المقطعي، وترافقها مع زيادة احتمال الخطر على الطفل، والاستعاضة عن التصوير المقطعي بطرائق تصوير بديلة وفق توصيات المعايير الإرشادية والإمكانات المتاحة، يتوافر على شبكة الشابكة (الإنترنيت) منشورات عدّة باللغة العربية توضح آلية التصوير المقطعي للأطفال، ومقدار الجرعة الإشعاعية المترافقة يمكن الرجوع إليها بهدف نشر الوعي والمعرفة مثل: منشورات "اللآلئ العشر في الوقاية الإشعاعية للمرضى في التصوير المقطعي المحوسب"، و"اللآلئ العشر لجعل إحالات التصوير المقطعي تجري بشكل مناسب"[31] وهي من منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية، و"مايجب على الوالدين أن يعرفوه عن التصوير المقطعي للأطفال"[32] وهي من منشورات حملة Image Gently للأغراض التعليمية.

شكر:

نتوجه بخالص الشكر والتقدير للمشافي والمراكز الصحية والهيئات التي شاركت في هذا البحث، كما نشكر هيئة الطاقة الذرية وجامعة دمشق ووزارة الصحة على الدعم والتسهيلات لإنجاز هذا العمل، ونخص بالذكر الأستاذ الدكتور إبراهيم عثمان (المدير العام لهيئة الطاقة الذرية السورية)، والمهندس بشار الصفدي، والمهندس عاطف بقلة، والدكتور عاصم عوكر، والدكتور أحمد الأحمد، والدكتور سعيد حويجة، والأطباء والفنيون جميعاً الذين شاركوا في هذا البحث.

الجدول (1) بيانات أجهزة التصوير المقطعي التي شملتها الدراسة:

الرقم	الشركة الصانعة	موديل الجهاز	الجهة التابع لها	صفوف الكواشف	سنة التركيب
1	GE	Sytec 3000	مركز خاص	1	1991
2	PHILIPS	Brilliance 64	وزارة التعليم العالي	64	2009
3	PICKER	PQ 5000	وزارة التعليم العالي	1	1999
4	PICKER	Xtra	وزارة الصحة	1	1994
5	SIEMENS	Somatom 64	وزارة الصحة	64	2008
6	SIEMENS	Somatom sensation 64	مشفى خاص	64	2008
7	SIEMENS	Sensation 4	مركز خاص	4	2008
8	TOSHIBA	Vision EX	وزارة التعليم العالي	1	1997
9	TOSHIBA	X Vision GX	وزارة التعليم العالي	1	1997
10	TOSHIBA	Aquilion 64	وزارة الدفاع	64	2010
11	TOSHIBA	Astieon	وزارة التعليم العالي	1	2003
12	TOSHIBA	Astieon	وزارة الصحة	1	2004

الجدول (2)عدد حالات التصوير المقطعي عام 2007 مقارنة مع 2009 في سورية مقارنة بعدد من البلدان[1]

	عدد الأجهزة	عدد الفحوصات عام 2007		عدد الفحوصات عام 2009		نسبة التغيير (%)	
		بالغين	أطفال	بالغون	أطفال	بالغون	أطفال
سورية	6	15681	477	11568	651	-26.2	36.5
لبنان	3	11791	327	13846	366	17.4	11.9
الكويت	5	18191	3401	18916	3704	4	8.9
إيران	3	23000	19	15500	8	-32.6	-57.9
الصين	3	28222	1690	40491	2431	43.5	43.8
المجموع	20	**96885**	**5914**	**100321**	**7160**	**%3.5**	**%21.1**
مجموع البالغين والأطفال		**102799**		**107481**		**%4.6**	

الجدول (3) نسبة تصوير المقطعي للأطفال بالنسبة إلى البالغين مقارنة لعامي 2007 و 2009 في سورية وعدد من البلدان[1]

البلد	عدد الأجهزة	نسبة تصوير الأطفال عام 2007 %		نسبة تصوير الأطفال عام 2009 %	
		الوسطي	المجال	الوسطي	المجال
سورية	6	**4.9**	1.1- 12.4	**12.1**	0.7- 49.4
لبنان	3	2.7	1.3- 3.9	2.2	1.0- 4.0
الكويت	5	17.2	7.9- 29.0	17.8	11.4- 30.2
إيران	3	0.1	0.1- 0.2	4.4	0.0- 18.6
الصين	3	5.8	0.3- 14.1	4.7	0.3- 11.4
آسيا	57	9.4	0.1- 29.0	12.2	0.1- 49.4
أوربا الشرقية	30	4.6	0.1- 18.2	4.3	0.2- 26.8
إفريقيا	7	9.6	4.2- 19.7	7.8	2.2- 18.2

الجدول (4) نسبة الإجابات عن سؤال من صاحب القرار بإجراء التصوير المقطعي للأطفال؟ أهو طبيب الأشعة أم الطبيب المحيل أم كلاهما ؟ في سورية مقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية(1)

	كلاهما	طبيب الأشعة	الطبيب المحيل
سورية (12)*	50	0	50
أوربا الشرقية (51)	60.8	3.9	35.3
آسية (61)	50.8	9.8	39.3
إفريقية (7)	100	0	0
دراسة الوكالة الدولية (119)	56.7	6.4	37

* الرقم بين قوسين يعبر عن عدد الأطباء الذين شاركوا في الدراسة

الجدول (5) إجابات أطباء الأشعة في سورية عن إجرائية التصوير المقطعي مقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية(1)

	سورية	دراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية		
		أوربا الشرقية	آسية	إفريقية
هل توجد في المشفى معايير مكتوبة لتحويل المريض لإجراء التصوير التشخيص؟				
نعم / لا	**8/4**	**27/25**	**28/35**	**4/3**
نعم %	%33	%48	%56	%43
هل تُطلب الصور السابقة و/أو الجرعة التي تلقاها المريض مسبقا عند تحويل المريض لإجراء التصوير المقطعي؟				
نعم / لا	**2/10**	**14/38**	**19/42**	**4/3**
نعم %	%83	%73	%69	%43
هل تُطلبُ صورة المقطعي للرأس لدى إصابة الطفل بحادث –صدمة– للرأس؟				
نعم / لا	**0/12**	**22/29**	**32/25**	**2/4**
نعم %	%100	%57	%44	%67

الجدول (6) النسبة المئوية(%) لإجابات أطباء الأشعة عن الخيار الأنسب للتصوير لبعض الحالات السريرية للأطفال في سورية مقارنة بدراسة الوكالة الدولية للطاقة الذرية[1]

	مقطعي محوسب	تصوير الأشعة البسيط	أمواج فوق صوتية	رنين مغناطيسي	ولاواحدة
تصوير رضيع مصاب بحالة استسقاء للدماغ					
سورية	16.7	0	75	8.3	0
دراسة الوكالة الدولية	24	1	55	20	0
رضيع لديه تشوه دماغ خلقي (صعر)					
سورية	33.3	0	8.3	58.3	0
دراسة الوكالة الدولية	14	35	27	23	0
طفل لديه أعراض التهاب الزائدة الدودية (أو ألم بطني حاد)					
سورية	0	0	100	0	0
دراسة الوكالة الدولية	1	8	90	1	0
طفل لديه أعراض انصباب جنب					
سورية	0	91.7	8.3	0	0
دراسة الوكالة الدولية	6	53	41	1	0
طفل مصاب بألم مزمن في الرأس					
سورية	58.3	8.3	0	33.3	0
دراسة الوكالة الدولية	45	4	2	48	0
طفل لديه احتمال وجود قصور في التحويلة البطينية الصفاقية					
سورية	58.3	0	33.3	8.3	0
دراسة الوكالة الدولية	63	6	11	19	0
طفل صغير (أقل من 5 سنوات) لديه التهاب جيوب أنفية					
سورية	8.3	75	0	8.3	8.3
دراسة الوكالة الدولية	18	72	2	4	4

References

1. **Vassileva J, Rehani M (2012). IAEA survey of paediatric computed tomography practice in 40 countries in Asia, Europe, Latin America and Africa: Frequency and Appropriateness. AJR 2012, 198:1021-1031**
2. **Donnelly LF, Emery KH, Brody AS, et al 2001. Minimizing radiation dose for pediatric body applications of single-detector helical CT: strategies at a large children's hospital. AJR; 176:303–306**
3. **Kharita MH, Khazzam S, (2010). Survey Of Patient Dose In Computed Tomography In Syria 2009, Radiation Protection Dosimetry, pp. 1–13**
4. **Task Group on Control of Radiation Dose in Computed Tomography 2000. ICRP publication 87: managing patient dose in computed tomography. Ann ICRP; 30:7–45**
5. **Rehani MM, Tsapaki V. 2011. Impact of the International Atomic Energy Agency (IAEA) actions on radiation protection of patients in many countries. Radiat Prot Dosimetry; 147:34:37**
6. **The ALARA 2002 (as low as reasonably achievable) concept in pediatric CT intelligent dose reduction. Pediatr Radiol; 32:217–313**
7. **United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2010. UNSCEAR 2008 report, vol. I: sources of ionizing radiation. Annex A: medical radiation exposures. New York, NY: United Nations,**
8. **Rogers LF 2001. Taking care of children: check out the parameters used for helical CT. AJR; 176:287**
9. **Paterson A, Frush DP, Donnelly LF 2001. Helical CT of the body: are settings adjusted for pediatric patients? AJR; 176:297–301**
10. **Linton OW, Mettler FA Jr; 2003 National Council on Radiation Protection and Measurements. National conference on dose reduction in CT, with an emphasis on pediatric patients. AJR; 181:321−329**
11. **McCollough CH, Primak AN, Braun N, et al 2009. Strategies for reducing radiation dose in CT. Radiol Clin North Am; 47:27–40**
12. **Nievelstein RA, van Dam IM, van der Molen AJ 2010. Multidetector CT in children: current concepts and dose reduction strategies. Pediatr Radiol; 40:1324–1344**
13. **Paterson A, Frush DP 2007. Dose reduction in paediatric MDCT: general principles. Clin Radiol; 62:507–517**
14. **Vock P, Wolf R 2007. Dose optimization and reduction in CT of children. In: Tack D, Gevenois, eds. Radiation dose from adult and pediatric multidetector computed tomography. New York, NY: Springer-Verlag,**
15. **Boone JM, Geraghty EM, Seibert JA, Wootton- Gorges SL 2003. Dose reduction in pediatric CT: a rational approach. Radiology; 228:352–360**

16. American Association of Physicists in Medicine Website 2008. AAPM Report No. 96. The measurement, reporting, and management of radiation dose in CT. Report of AAPM Task Group 23: CT dosimetry 2008. Published January.

17. Valentin J; 2007 International Commission on Radiological Protection (ICRP). Managing patient dose in multi-detector computed tomography (MDCT). ICRP Publication 102. Ann ICRP; 37:1–79

18. Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC, et al 2010. Image Gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. AJR; 194:868–873

19. American College of Radiology Website 2014. ACR appropriateness criteria. http://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria, Accessed Sep 1,

20. Rehani MM, Holmberg O, Ortiz-Lopez P, Mettler F 2011. International action plan on the radiation protection of patients. Radiat Prot Dosimetry. 147:38–42

21. Muhogora WE, Ahmed NA, Alsuwaidi JS, et al 2010. Paediatric CT examinations in 19 developing countries: frequency and radiation dose. Radiat Prot Dosimetry 140:49–58

22. Grimshaw J, Needham G 2008. Referral Guidelines For Imaging. European Commission, Radiation Protection 118, update Mars

23.National Institute for Health and Clinical Excellence Website. NICE clinical guideline 56. Head injury: triage, assessment, investigation, and early management of head injury in infants, children, and adults. www.nice.org.uk. Accessed Sep 1, 2014

24. Osmond MH, Klassen TP, Wells GA, et al 2010. CATCH: a clinical decision rule for the use of computed tomography in children with minor head injury. CMAJ 182:341–348

25. Donnelly LF 2005. Reducing radiation dose associated with pediatric CT by decreasing unnecessary examinations. AJR 184:655–657

26. Oikarinen H, Merilinen S, Paako E, Karttunen A, Nieminen MT, Tervonen O 2009. Unjustified CT examinations in young patients. Eur Radiol; 19:1161–1165

27. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, et al 2003. A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. Ann Emerg Med; 42:492–506

28. Shafrir Y, Kaufman BA 1992. Quadriplegia after chiropractic manipulation in an infant with congenital torticollis caused by a spinal cord astrocytoma. J Pediatr; 120:266–269

29.Ballock RT, Song KM 1996. The prevalence of non muscular causes of torticollis in children. J Pediatr Orthop; 16:500–504

30. Desai KR, Babb JS, Amodio JB. 2007 The utility of the plain radiograph "shunt series" in the evaluation of suspected ventricul operitoneal shunt failure in pediatric patients. Pediatr Radiol; 37:452–456

31. IAEA, radiation protection of patients, radiation protection in computed tomography,//rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/AdditionalResources/Posters/computed-tomography-posters.htm, Accessed Sep 1, 2014

32. Image Gently, image gently resources in Arabic, //www.imagegently.org/FAQsMore/GlobalResources.aspx#lt-2095573-arabic, Accessed Sep 1, 2014