

Alteração tomográfica em hospital primário não é sinônimo de encaminhamento

A CT scan alteration in a primary hospital is not synonymous with a referral

Guilherme Nobre Nogueira¹, Marisa Bezerra de Araújo¹, Rafaela Fernandes Gonçalves^{2,3}, Eduardo Antonio A. dos Santos³, Patricia Carla Zanelatto Gonçalves³, Fernanda Marcondes Ribas³, Leticia Elizabeth Augustin Czezczko Rutz³, Vinícius Ferreira Caron³, Allan Fernando Giovanini³, Gustavo Rassier Isolan^{2,3}

RESUMO

Introdução: Variações nos encaminhamentos inicialmente nos hospitalizados em serviços de atenção primária para hospitais com atendimento mais especializado se mostraram temática de discussão pertinente há muitos anos, visto que ainda existem muitas discordâncias em relação à transferência excessiva de indivíduos para hospitais de maior complexidade.

Objetivos: Apresentar as ideias sobre alterações tomográficas em hospitais primários que não sejam indicadores definitivos acerca da necessidade de encaminhamento para centros de referência.

Método: Artigo de revisão integrativa, que buscou na literatura a resposta para a questão norteadora "Como interpretar a necessidade de encaminhamento emergencial a partir de uma alteração tomográfica?"

Resultados: O uso da TC craniana em departamentos hospitalares de emergência ainda é controverso em alguns casos. TC em crianças em serviço primário demonstrou que de 33% das com epilepsia já apresentam anormalidades em TC, as quais explicavam as crises convulsivas, mas menos de 3% representam alterações que necessitam de avaliação mais detalhada, como tumores ou granulomas que requerem intervenção neurocirúrgica.

Conclusão: O fornecimento de mais de uma opinião, secundária a do médico radiologista geral, é mecanismo importante para evitar interpretações erradas e, conseqüentemente, encaminhamentos de serviços primários a serviços mais especializados.

PALAVRAS-CHAVE: Atenção primária; Encaminhamento emergencial; Tomografia computadorizada craniana.

Mensagem Central

Encaminhamentos inicialmente dos hospitalizados em serviços de atenção primária para hospitais com atendimento mais especializado é temática de discussão há muitos anos, visto que ainda existem muitas discordâncias em relação à transferência excessiva de indivíduos para hospitais de maior complexidade. Esta revisão procurou atualizar os conceitos sobre essas necessidades.

Perspectiva

O fornecimento de mais de uma opinião, secundária a do médico radiologista geral, é mecanismo importante para evitar interpretações erradas e, conseqüentemente, encaminhamentos de serviços primários a serviços mais especializados. Com essa integração ocorre diminuição significativa de encaminhamentos desnecessários.

ABSTRACT

Introduction: Variations in referrals initially made by patients hospitalized in primary care services to hospitals with more specialized care have been a pertinent topic of discussion for many years, since there are still many disagreements regarding the excessive transfer of individuals to hospitals of greater complexity.

Objectives: To present ideas about CT alterations in primary hospitals that are not definitive indicators of the need for referral to reference centers.

Method: Integrative review article, which sought in the literature the answer to the guiding question "How to interpret the need for emergency referral based on a CT alteration?"

Results: The use of cranial CT in hospital emergency departments is still controversial in some cases. CT in children in primary care services demonstrated that 33% of those with epilepsy already have CT abnormalities, which explained the seizures, but less than 3% represent alterations that require more detailed evaluation, such as tumors or granulomas that require neurosurgical intervention.

Conclusion: Providing more than one opinion, secondary to that of the general radiologist, is an important mechanism to avoid misinterpretations and, consequently, referrals from primary services to more specialized services.

KEYWORDS: Cranial computed tomography; Emergencial referral; Primary care

INTRODUÇÃO

Variações nos padrões de encaminhamento de pacientes inicialmente hospitalizados em serviços de atenção primária para hospitais com atendimento mais especializado se mostraram temática de discussão pertinente há muitos anos na área da saúde, visto que ainda existem muitas discordâncias em relação à transferência excessiva de indivíduos para hospitais de maior complexidade, mas também a falhas no encaminhamento de pacientes que necessitam de atendimento por especialistas, não se beneficiando apenas dos serviços emergenciais. Os processos de diagnóstico e manejo clínico, em geral, vêm se tornando progressivamente mais desafiadores conforme as mudanças populacionais vão se estabelecendo, com aumento da quantidade de idosos e, conseqüentemente, incremento nos índices de comorbidade. Devido a essa situação, uma melhor atenção à infraestrutura dos hospitais primários é discutida como necessária, por meio de maior disponibilidade de serviços oferecidos. No entanto, essa alternativa se mostrou controversa nas pesquisas realizadas, visto que a taxa de encaminhamento de pacientes foi menor apenas com a adição de serviços específicos e em determinados grupos de pacientes.

A interpretação de imagens médicas requer experiência e conhecimento clínico. Nem todas as alterações detectadas em exames de imagem são indicativas de condição grave. Algumas podem ser benignas e não requererem tratamento urgente. Encaminhar pacientes com cada alteração tomográfica para atendimento especializado em hospitais de maior complexidade pode sobrecarregar o sistema de saúde. É importante priorizar os casos que realmente exigem atenção urgente. Encaminhamentos indevidos podem ser dispendiosos tanto para o paciente quanto para o sistema de saúde. Consultas e exames adicionais podem ser evitados se a alteração não for clinicamente significativa. Encaminhar paciente para especialista sem indicação clara, pode causar ansiedade e preocupação desnecessárias. Pacientes que realmente precisam de atendimento urgente podem ter que esperar mais tempo se houver excesso de encaminhamentos não justificados. Portanto, é fundamental que os médicos que interpretam exames de imagem em hospitais primários exerçam julgamento clínico criterioso. Eles devem considerar o histórico médico do paciente, sintomas, exames anteriores e outros fatores relevantes ao decidir se encaminhamento é necessário. Isso ajuda a garantir que os recursos de saúde sejam alocados de forma eficiente e que os pacientes recebam o tratamento adequado, evitando encaminhamentos desnecessários. Os resultados mais valiosos da telerradiologia oferecem decisões sobre o tratamento adequado e eficaz.

A perspectiva da revisão na literatura acerca dessa temática é encontrar validações ou recomendações no que tange a necessidade de encaminhamento para centros especializados de pacientes que tenham alterações na tomografia. Assim, esta revisão tem como objetivo realizar busca na literatura para abalizar as ideias sobre alterações tomográficas em

hospitais primários não indicativas da necessidade de encaminhamento para centros de referência.

MÉTODO

Revisão integrativa da literatura a fim de reunir evidências para prática clínica, quanto ao tema. Para sua realização foram seguidas as seguintes etapas: identificação da temática e questão norteadora da pesquisa; definição dos critérios de inclusão e exclusão; identificação das informações a serem extraídas dos artigos selecionados; análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão. Em um primeiro momento, estabeleceu-se o tema "Alterações em exames de imagem e o encaminhamento emergencial advindo dessa análise". Em seqüência, definiu-se a questão norteadora "Como interpretar a necessidade de um encaminhamento emergencial a partir de uma alteração tomográfica?". Como estratégia de busca, utilizou-se os descritores em inglês registrados MeSH, a saber: "neurology, tomography, referral, consultation". Para embasamento científico, foram realizadas pesquisas nas bases de dados PubMed, Medline (BVS) e Science Direct, a partir da utilização do operador booleano "OR" para associação dos descritores na busca. Os resultados da busca foram selecionados a partir dos critérios de exclusão e inclusão que foram aplicados aos artigos disponibilizados na íntegra e incluídos apenas os originais relacionados à temática, os quais respondessem à questão norteadora, nos idiomas inglês e espanhol. Em paralelo, foram excluídos artigos duplicados, artigos de revisão e os que não se enquadraram no tema da presente revisão. Ao final foram incluídos 11 artigos.

DISCUSSÃO

A existência de discrepâncias de interpretação de tomografias computadorizadas cranianas entre os profissionais da ala emergencial e neurorradiologistas vem sendo estudada, principalmente com o intuito de definir a necessidade ou não de encaminhamento do serviço primário para neurologistas e neurocirurgiões, já que, em grande parte das instituições que prestam serviços de emergência, esses radiologistas não se encontram disponíveis a todo momento. Discordâncias na compreensão das tomografias computadorizadas (TCs) entre clínicos e neurorradiologistas se mostraram presentes em 20% dos casos, sendo que o manejo escolhido após o exame mudou em apenas 6-7% do total das ocorrências^{1,2} compararam os relatos – em relação a TCs no trauma – de profissionais da emergência com a determinação dos radiologistas, classificando as interpretações em positivos verdadeiros, negativos verdadeiros, falsos positivos e verdadeiros positivos. A concordância (positivos verdadeiros e falsos verdadeiros) foi superior a 85%, enquanto a porcentagem de falsos negativos foi ligeiramente maior que 4%. Os falsos negativos, no entanto, não foram considerados de alto risco para encaminhamento imediato às unidades de neurocirurgia, e nenhuma anormalidade nas TCs que necessitasse acompanhamento urgente por especialistas foi não identificada pelos médicos clínicos, uma vez que

esses casos representavam desordens como: hemorragia subaracnoide localizada e fraturas cranianas deprimidas fechadas, as quais não necessariamente precisam ser assistidas por neurocirurgião. Ademais, apenas os achados nos exames de imagem não são suficientes para o encaminhamento a especialista, sendo o contexto clínico de suma importância para essa determinação. Estudos mostraram percentual maior de discordância entre radiologistas e médicos emergencistas (de aproximadamente 39%) e de falsos negativos (pouco mais de 11%), porém apenas 0,6% da amostra teve manejo inicial inapropriado, o que comprova que o acompanhamento ainda no serviço primário é suficiente em grande parte dos casos, sendo a história clínica e o exame físico variáveis relevantes em prevenir erros médicos. Portanto, foi observado que os profissionais da ala emergencial possuem o conhecimento requerido para se encarregar da interpretação inicial das TCs em pacientes tanto com trauma como com outras condições neurológicas, e nem todos os casos necessitaram de posterior indicação para serviços mais especializados.^{1,2}

No entanto, o uso da tomografia computadorizada craniana em departamentos hospitalares de emergência ainda é controverso em alguns casos. Estudo focado na utilidade da TC em crianças no serviço primário demonstrou que 33% dos com epilepsia que apresentam anormalidades na TC e que assim explicavam as crises convulsivas, menos de 3% representam alterações que necessitam de avaliação mais detalhada, como tumores ou granulomas que requerem intervenção neurocirúrgica. Além disso, as TCs se mostraram exame ineficiente para a detecção de anormalidades em 40% das crianças com lesões epileptogênicas estruturais. O uso das TCs sem contraste – método usado frequentemente por clínicos de hospitais primários – também foi ineficaz em identificar hemorragia subaracnoide provocadas por aneurismas ou malformações arteriovenosas, pois a maioria dos pacientes que fazem TC encontram resultados negativos para anormalidades, precisando realizar punção lombar para excluir ou identificar o diagnóstico. Por isso, cabe ao médico dos serviços de emergência, quando recebe esses casos, ter convicção dos exames passados, para assim indicar tratamento eficaz, evitando encaminhamentos excessivos a especialistas.

A determinação de critérios para a necessidade ou não da realização de TC craniana é importante para a filtração dos casos de pacientes que são mais prováveis de apresentar alterações de significância clínica e que, conseqüentemente, precisam de encaminhamento para especialista. Ao aplicar o critério de seleção original (indivíduos a partir de 60 anos, sintoma neurológico focal, capacidade mental alterada e dor de cabeça acompanhada de sintomas de náusea e vômito) menor quantidade de TCs foi realizada (cerca de 10% a menos), ao mesmo tempo em que não houve a subnotificação de diagnósticos de grande relevância clínica. Entretanto, não foi tão eficaz em excluir os pacientes com achados de pouca ou nenhuma significância clínica. Outra pesquisa relatou que a utilização desses critérios foi eficaz em filtrar os casos, sem a perda de nenhuma anormalidade significativa, além de diminuir o número

de TCs realizadas em torno de 30%.³ Alterando o critério de seleção - excluindo o fator idade e o status mental alterado e adicionando o da escala de coma de Glasgow em situações que seja inferior a 14 -, redução ainda mais eficaz da quantidade de TCs foi realizada e nenhuma anormalidade significativa desconsiderada. Logo, a simples seleção de critérios de filtração para a indicação ou não de TC craniana é eficiente mecanismo para diminuir a quantidade de TCs feitas sem necessidade, sendo importante para selecionar aqueles casos de anormalidades clínicas significantes e de pior prognóstico, e que devem ser necessariamente encaminhadas para neurologista ou neurocirurgião.⁴

Segundas opiniões também são importantes no contexto da interpretação dos exames radiológicos, com o intuito, além de evitar encaminhamentos não necessários, como para oferecer melhor prognóstico. Embora o ideal fosse que neurorradiologistas estivessem presentes nesses serviços, a realidade mais comum é que médicos radiologistas gerais ficam responsáveis pelo reconhecimento de anormalidades no exame.⁵ TCs realizadas em casos emergenciais em hospitais primários apresentaram apenas 2% de discrepância da opinião do radiologista para a do médico especialista; porém, mais de 90% dos casos não mostram nenhuma anormalidade significativa, enquanto entre os 7% que continham alterações, houve mais de 20% de diferenças significantes de interpretação. Na área de neuro-oncologia, também foi obtida porcentagem de cerca de 20% de diferenças no entendimento dos exames radiológicos revistos por radiologistas oncológicos, o que levou à mudança de 7% no manejo pós TC e 4% de no tratamento. Outro estudo da área de neuro-oncologia demonstrou que 40% dos casos de câncer de cabeça e pescoço foram reinterpretados diferentemente quando analisados por radiologista especialista, além de que cerca de 40% dos pacientes tiveram seu manejo clínico modificado após a segunda opinião, com acurácia de mais de 90%. Logo, o fornecimento de mais de uma opinião, secundárias a do médico radiologista geral, é mecanismo importante para evitar interpretações erradas e, conseqüentemente, encaminhamentos de serviços primários a serviços mais especializados.⁶

Ademais, o uso da telerradiologia na elaboração remota de laudos de exames de imagem, pode ser eficaz mecanismo para evitar encaminhamentos desnecessários a especialistas, permitindo avaliações de exames radiológicos, como TCs, por neurocirurgião ou por neurologista em hospitais que não possuem esses serviços de forma presencial. Resultados de estudo focado no padrão de transferência de pacientes com trauma craniano em centro de trauma tipo II,⁷ sem serviços de neurocirurgia, para hospital que trabalha com esse tipo de atendimento mostrou que consultas com neurocirurgiões usando a telerradiologia é alternativa viável no manejo de pacientes com trauma craniano, uma vez que apenas 4% dos internados – inicialmente hospitalizados no centro de trauma nível II e não posteriormente indicados para encaminhamento a hospitais com serviços especializados – evoluíram negativamente e precisaram de transferência tardia. Outro estudo de avaliação

retrospectiva em hospital regional sem capacidade de atendimento neurocirúrgico evidenciou que 94% dos pacientes com ferimentos na cabeça, atendidos por meio da telerradiologia não necessitaram transferência após a consulta. Desse modo, observa-se que a telerradiologia é alternativa eficiente em filtrar os encaminhamentos não necessários e, além disso, em possibilitar transferências seguras para hospitais com infraestrutura neurocirúrgica melhor.⁸

Bratina et al.⁹ procuraram analisar como os departamentos de emergência buscam identificar atrasos e deficiências na identificação e tratamento de pacientes com AVC em diferentes tipos de hospitais, e avaliar o impacto de equipe especializada de resposta rápida para AVC. Os registros de atendimento desses departamentos de 8 hospitais foram examinados retrospectivamente, e 112 pacientes com suspeita de AVC agudo, cujos sintomas haviam se manifestado nas últimas 6 horas, foram identificados. Foram registrados os tempos decorridos desde o início dos sintomas até o momento da triagem, exame médico, avaliação neurológica, realização de TC e outros exames, aferição dos sinais vitais e administração de tratamentos. Os tempos entre a chegada e o atendimento médico e realização da TC foram, em média, de 28 e 100 min, respectivamente, com pouca variação entre os grupos de hospitais, exceto no caso do hospital público, que apresentou maior demora. Observou-se que os exames neurológicos eram inadequadamente registrados nos hospitais comunitários e públicos. A presença de equipe especializada em AVC reduziu o tempo necessário para o atendimento médico e realização da TC em 13 e 63 min, respectivamente, e aumentou o número de pacientes encaminhados para a unidade de terapia intensiva.

Por meio de ensaios clínicos STRoKE DOC10 com caráter prospectivo, randomizado e com avaliação dos resultados cegos, comparando a eficácia da telemedicina e da telerradiologia com consultas por telefone, as TCs foram interpretadas pelo neurologista vascular central no grupo de telemedicina e pelo radiologista local no grupo de consultas por telefone. Também foi realizada avaliação central para cada TC, sem conhecimento prévio do braço de tratamento ou do desfecho. Os dados coletados foram analisados e os resultados apresentados para toda a amostra utilizando estatísticas Kappa e taxas de concordância exata para avaliar o grau de concordância entre os observadores em relação às contraindicações radiográficas ao uso do ativador de plasminogênio tecidual recombinante (rt-PA), presença de hemorragia, tumores, artérias densas, AVC agudo, histórico de AVC e alterações isquêmicas precoces. No total, foram analisados 261 casos, e verificou-se alto grau de concordância com a avaliação central para a identificação de contraindicações radiográficas ao uso do rt-PA, tanto no grupo de neurologistas vasculares centrais (96,2%, $\kappa = .81$, IC 95% .64-.97), quanto no de radiologistas locais (94,7%, $\kappa = .64$, IC 95% .39-.88), e no geral (95,4%, $\kappa = .74$, IC 95% .59-.88). Para os pacientes tratados com rt-PA ($n = 65$), a concordância global foi de 98,5%, sendo que aquela entre os neurologistas vasculares centrais e a avaliação central atingiu 100%.

Os resultados indicaram que tanto os neurologistas vasculares quanto os relatórios dos radiologistas locais apresentaram alto grau de confiabilidade na identificação de contraindicações radiográficas ao uso do rt-PA. Esses achados combinados demonstram que a avaliação remota de TCs de cabeça para a tomada de decisão sobre o tratamento com rt-PA em casos de AVC agudo, por meio de telemedicina, é método confiável.

Strohmaier et al.¹¹ publicaram trabalho com foco em: 1) comparar os pacientes com demência atendidos por residentes de medicina geral e residentes de neurologia/psiquiatria cujo tratamento é coordenado conjuntamente com aqueles cujo tratamento não é; 2) identificar as variáveis dos pacientes que estão relacionadas com a busca de atendimento de especialistas em neurologia e psiquiatria; e 3) descrever a frequência do uso de exames de imagem em pacientes com demência na atenção primária. Para a análise, 485 indivíduos que apresentaram resultados positivos para demência na atenção primária foram investigados. Informações clínicas e a busca por especialistas foram avaliadas por meio de registros médicos e entrevistas pessoais. Na avaliação dos fatores associados à procura por especialistas, utilizaram análises estatísticas multivariadas, que consideraram idade, gênero, estado civil, comprometimento cognitivo, depressão, capacidade de realizar atividades diárias e diagnóstico formal de demência, sendo que do total de 485 participaram do estudo, 89 (18,4%) foram encaminhados para especialistas 12 meses antes da avaliação. Desses 89, 14,6% ($n = 13$) não passaram por exames de imagem, enquanto 39,3% ($n = 35$) realizaram TC craniana e 46,1% ($n = 41$) fizeram ressonância magnética cerebral. As características dos com demência na atenção primária encaminhados para especialistas diferiam daqueles que não em relação à idade, estado civil e ao fato de terem ou não diagnóstico formal de demência. Análise multivariada revelou que pacientes mais jovens (OR = 0,95; intervalo de confiança de 95%: 0,90-0,99; $p = 0,04$) e aqueles com maior grau de comprometimento funcional (OR = 1,15; intervalo de confiança de 95%: 1,02-1,30; $p = 0,02$) eram mais propensos a buscar atendimento com especialista. Apenas cerca de 1 em cada 4-5 indivíduos que receberam resultado positivo para demência procurou a consulta de especialista em psiquiatria ou neurologia. Embora, de modo geral, as mulheres tenham consultado especialistas com menos frequência do que os homens, observou-se que pacientes mais jovens e com maior comprometimento funcional eram mais propensos a serem encaminhados para especialista por seu médico generalista. Quase 90% dos pacientes que foram encaminhados para especialistas realizaram exames de imagem cerebral, o que sugere alta aderência às diretrizes de diagnóstico na atenção especializada. A maioria dos pacientes era de mulheres (57%). A idade média foi de 51,5 +/- 20,6 anos. O médico de família encaminhou 79,5% dos pacientes. O tempo médio de espera para atendimento foi de 12,4 +/- 10,7 dias. Exames adicionais foram solicitados em 48,9% dos pacientes (TC cerebral em 18,1%, ressonância magnética em 2,6%, eletroencefalograma em 12% e

eletroneuromiografia em 6,8%). Os diagnósticos mais comuns foram cefaleia (25,5%), doença cerebrovascular (12,5%), doença extrapiramidal (7,5%), síncope (6,5%), convulsões (6%), vertigem (5,9%), distúrbios psiquiátricos (5%) e distúrbios não neurológicos (4,4%). Nenhum tratamento foi prescrito para 15,64% dos pacientes que compareceram pela primeira vez. Os medicamentos mais comuns foram: antagonistas de cálcio (32,5%), antiagregantes plaquetários (20,9%), antidepressivos (17%), medicamentos anti-epilépticos (15,6%) e anti-inflamatórios não esteroides (5,3%).

CONCLUSÃO

Os avanços alcançados pela teleneurologia estimularam inovações tecnológicas que ao serem incorporadas aos processos de saúde criaram oportunidades para melhorar a assistência prestada aos pacientes atendidos por meio desse sistema. Logo, o fornecimento de mais de uma opinião, secundárias a do médico radiologista geral, é mecanismo importante para evitar interpretações erradas e, conseqüentemente, encaminhamentos de serviços primários a serviços mais especializados. Existe demanda considerável por consultas neurológicas e poucos neurologistas em proporção à população. Melhor seleção dos pacientes encaminhados para consulta e melhor compreensão por parte dos médicos de família das doenças neurológicas mais comuns, reduziram consideravelmente o número de encaminhamentos para neurologia. A taxa de interpretação errônea de TCs de crânio por médicos de emergência é possível preocupação clínica. Entretanto, a má administração clínica é rara. Com esses conhecimentos atuais, recomenda-se que mais educação formal sobre interpretação de TC seja incluída no treinamento de residência e nos programas de educação médica continuada para médicos de emergência. Dessa forma e entendendo-se também que a presente revisão não é suficiente para dar o veredito final sobre a telemedicina, percebe-se a necessidade da busca por estratégias que garantam essa confiabilidade e mais estudos clínicos que reconfirmem estas ideias.

Afiliação dos autores:

¹ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil;

² Centro Avançado de Neurologia e Neurocirurgia, Porto Alegre, RS, Brasil;

³ Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Correspondência

Gustavo Rassier Isolan

Email: gisolan@yahoo.com.br

Conflito de interesse: Nenhum

Financiamento: Nenhum

Como citar:

Nogueira GN, de Araújo MB, Gonçalves RF, dos Santos EAA, Gonçalves PCZ, Ribas FM, Rutz LEAC, Caron VF, Giovanini AF, Isolan GR. Alteração tomográfica em hospital primário não é sinônimo de encaminhamento. *BioSCIENCE*. 2024;82(S1):e010

Contribuição dos autores

Conceituação: Guilherme Nobre Nogueira

Investigação: Marisa Bezerra de Araújo

Metodologia: Gustavo Rassier Isolan

Redação [esboço original]: Rafaela Fernandes Gonçalves

Redação [revisão e edição]: Todos os autores

Recebido em: 23/04/2024

Aceito em: 28/05/2024

REFERÊNCIAS

1. Alfaro D, Levitt MA, English DK, Plautz M, Williams V. Accuracy of interpretation of cranial computed tomography scans in an emergency medicine residency program. *Ann Emerg Med*. 1995;25(2):169-74. Doi: 10.1016/s0196-0644(95)70319-5
2. Mucci B, Brett A, Huntley LS, Armitage MB. Cranial computed tomography in trauma: the accuracy of interpretation by staff in the emergency department. *Emerg Med J*. 2005;22(8):538-40. Doi: 10.1136/emj.2003.013755
3. Harris JE. High yield criteria for emergency cranial computed tomography in adult patients with no history of head injury. *Emerg Med J*. 2000;17(1):15-7. Doi: 10.1136/emj.17.1.15
4. Rothrock SG, Green SM, Peacock WF, Clark KD, Comerci GD. Cranial computed tomography in the emergency evaluation of adult patients without a recent history of head trauma: A prospective analysis. *Acad Emerg Med*. 1997;4(7):654-61. Doi: 10.1111/j.1553-2712.1997.tb03756.x
5. Zan E, Yousem DM, Carone M, Lewin JS. Second-opinion consultations in neuroradiology. *Radiology*. 2010;255(1):135-41. Doi: 10.1148/radiol.09090831
6. Briggs GM, Irving EA, Papanikolaou N, Worthington M. The role of specialist neuroradiology second opinion reporting: is there added value? *Clin Radiol*. 2008;63(7):791-5. Doi: 10.1016/j.crad.2007.12.002
7. Goh YC, Lam CK, Poon WS. The impact of teleradiology on the inter-hospital transfer of neurosurgical patients. *Br J Neurosurg*. 1997;11(1):52-6. Doi: 10.1080/02688699746708
8. Ashkenazi I, Haspel J, Haim SB, Ovadia P, Alfici R, Barzilay Z, et al. Effect of teleradiology upon pattern of transfer of head injured patients from a rural general hospital to a neurosurgical referral centre: follow-up study. *Emerg Med J*. 2015;32(12):946-50. Doi: 10.1136/emj-2014-203930
9. Bratina P, Greenberg SD, Pasteur W, Grotta JC. Current Emergency Department Management of Stroke in Houston, Texas. *Stroke*. 1995;26(3):409-14. Doi: 10.1161/01.str.26.3.409
10. Spokoyne I, Luby M, Saini V, Sanossian N, Starkman S, Stratton S, et al. Pooled Assessment of Computed Tomography Interpretation by Vascular Neurologists in the STRoKE DOC Telestroke Network. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23(3):511-5. Doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.04.023
11. Strohmaier U, Neri M, Zeller A, Zoller M, Steinhauer K, Sönnichsen A, et al. Patients with Dementia in Primary Care: Who Is Referred to a Neurologist/Psychiatrist and What Patient-Oriented Factors Are Associated with the Visit? *J Alzheimers Dis*. 2018;64(3):925-32. Doi: 10.3233/JAD-180196