



# КОММЕНТАРИЙ К СТАТЬЕ О.Н. ЛЕОНОВОЙ С СОАВТ. «ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ ПОЗВОНКОВ В ЕДИНИЦАХ ХАУНСФИЛДА КАК ПРЕДИКТОР НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖТЕЛОВОГО БЛОКА И ПРОСЕДАНИЯ ИМПЛАНТАТА ПРИ КРУГОВОМ ПОЯСНИЧНОМ СПОНДИЛОДЕЗЕ»\*

**С.П. Маркин**

*Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии  
им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия*

В статье О.Н. Леоновой с соавт. «Плотность костной ткани позвонков в единицах Хаунсфилда как предиктор несостоятельности межтелового блока и проседания имплантата при круговом поясничном спондилодезе» исследуется влияние остеопороза на частоту возникновения несостоятельности костного блока и проседания имплантатов. В ранее опубликованных исследованиях на эту тему предложено множество пороговых значений плотности костной ткани тел позвонков, ниже которых вероятность проседаний имплантатов, несращения блоков и расшатывания винтов значительно увеличивается [1–3]. Авторы справедливо замечают, что предложенные ранее величины получены при анализе разнородных когорт пациентов, отличных по локализации, протяженности и методологии хирургических вмешательств. Резонно отмечая ограниченную информативность таких исследований, авторы рекомендуют «к практическому применению в рутинной практике» собственные пороговые значения NU. Однако внимательный анализ публикации заставляет нас усомниться в том, насколько действительно однородна исследованная авторами группа больных.

Так, в разделе «Материал и методы» отмечено, что анализируемую группу составили пациенты, оперированные открытым или минимально-инвазивным способом с применением *одного* РЕЕК-кейджа в качестве межтелового имплантата, при этом на рис. 1 и 2 статьи представлены КТ пациентов, у которых установлено по *два* кейджа, ориентированных в сагиттальной плоскости.

На наш взгляд, это имеет принципиальное значение. Известно, что степень и частота проседаний межтеловых имплантатов зависят от площади поверхностей, контактирующих с телами позвонков [4–8]. К такому же выводу эмпирически пришли и мы после внедрения методики TLIF с установкой одного диагонально расположенного РЕЕК-кейджа, после чего в скором времени отметили значительное количество проседаний и несращений на уровне операции, чего не наблюдали при «старой» технологии PLIF цилиндрическими имплантатами из пористого никелида титана, которая к тому же зача-

стую выполнялась в качестве самостоятельной операции, без сопутствующей транспедикулярной фиксации [9]. Этот факт подтверждают и Nemoto et al. [10], отметившие при TLIF одним РЕЕК-кейджем 36 % несращений в течение 12 мес. Данное обстоятельство вынудило нас разработать технологию установки двух РЕЕК-кейджей в сагиттальной плоскости из одностороннего трансфораминального доступа [11], обеспечившую двукратное увеличение площади контакта «имплантат – кость» при значительном уменьшении количества проседаний и псевдоартрозов.

Нельзя не учесть, что РЕЕК-кейджи для TLIF могут иметь различную форму (прямую прямоугольную и пулевидную или изогнутую) и разную длину (от 25 до 36 мм), что оказывает влияние на площадь, место и количество точек контакта имплантата с замыкательной пластинкой, и, в конечном итоге, на формирование блока [6, 12]. К сожалению, в статье не указано, кейджи какой формы и длины применялись, а учитывая длительный период, в течение которого набирался материал, отсутствие такого уточнения также заставляет высказать сомнение в однородности групп.

Характер развившихся осложнений авторы оценивали по КТ, проведенному через 1 год после операции. Однако часть проседаний имплантата может быть обусловлена его интраоперационным «зарезыванием» вследствие повреждения замыкательной пластинки при подготовке ложа, импакции в неверном направлении и/или с избыточным усилием при контракции винтов [6, 13]. Эти явления не имеют связи с остеопорозом и могут быть обнаружены на КТ непосредственно после операции, что позволяет дифференцировать истинное остеопоротическое проседание от интраоперационного технического. Отсутствие послеоперационных КТ в статье также является существенным недостатком, так как послеоперационное рентгенологическое исследование не позволяет детально оценить положение рентген-неконтрастного РЕЕК-имплантата.

Отсутствие выполненных в ближайшем послеоперационном периоде КТ не позволяет ответить и еще на один

\* Хирургия позвоночника. 2022. Т. 19. № 3. С. 57–65.

вопрос: не является ли несостоятельный костный блок через 12 мес. следствием недостаточно плотного заполнения кейджа костью и, соответственно, наличия в нем пустот на момент окончания операции? TLIF-технология предполагает использование РЕЕК-кейджа с чрезвычайно узким (до 3 мм) и малоемким (до 1,5 см<sup>3</sup>) внутренним пространством. В этой связи получить внутри него не прерывающийся на всем протяжении костный мостик возможно только при очень плотной набивке пластическим материалом, что порой затруднительно при использовании локальной кортикальной аутокости. Кроме того, нередко при забивании имплантата в подготовленное ложе аутокостная крошка выпадает из кейджа еще до того, как он оказывается в межтеловом пространстве.

Перечисленные выше обстоятельства демонстрируют, на наш взгляд, более многофакторную проблему непол-

ноценности формирования костного блока, чем только минеральная плотность костной ткани, в связи с чем рекомендованные в статье пороговые значения HU для каждого позвонка могут оказаться не вполне обоснованными. В итоге несомненно заслуживающий уважения проведенный авторами подробный статистический анализ из-за допущенных при работе с фактическим материалом методологических ошибок, как отмечал ранее один из авторов статьи [14], затрудняет анализ результатов и снижает значимость выводов.

Поддерживая необходимость исследований, подобных анализируемому, мы считаем необходимым более детальное обсуждение конкретных пороговых значений плотности костной ткани для использования в клинической работе. Это и побудило нас вступить в дискуссию, к участию в которой приглашаем заинтересованных читателей.

## Литература/References

1. **Mi J, Li K, Zhao X, Zhao CQ, Li H, Zhao J.** Vertebral body Hounsfield units are associated with cage subsidence after transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation. *Clin Spine Surg.* 2017;30:E1130–E1136. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000490.
2. **Bredow J, Boese CK, Werner CML, Siewe J, Lohrer L, Zarghooni K, Eysel P, Scheyerer MJ.** Predictive validity of preoperative CT scans and the risk of pedicle screw loosening in spinal surgery. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;136:1063–1067. DOI: 10.1007/s00402-016-2487-8.
3. **Xi Z, Mummaneni PV, Wang M, Ruan H, Burch S, Deviren V, Clark AJ, Berwen SH, Chou D.** The association between lower Hounsfield units on computed tomography and cage subsidence after lateral lumbar interbody fusion. *Neurosurg Focus.* 2020;49:E8. DOI: 10.3171/2020.5.FOCUS20169.
4. **Marchi L, Abdala N, Oliveira L, Amaral R, Coutinho E, Pimenta L.** Radiographic and clinical evaluation of cage subsidence after stand-alone lateral interbody fusion. *J Neurosurg Spine.* 2013;19:110–118. DOI: 10.3171/2013.4.SPINE12319.
5. **Calvo-Echenique A, Cegonino J, Chueca R, Perez-Del Palomar A.** Stand-alone lumbar cage subsidence: A biomechanical sensitivity study of cage design and placement. *Comput Methods Programs Biomed.* 2018;162:211–219. DOI: 10.1016/j.cmpb.2018.05.022.
6. **Lowe TG, Hashim S, Wilson LA, O'Brien MF, Smith DA, Diekmann MJ, Trommeter J.** A biomechanical study of regional endplate strength and cage morphology as it relates to structural interbody support. *Spine.* 2004;29:2389–2394. DOI: 10.1097/01.brs.0000143623.18098.e5.
7. **Pimenta L, Turner AWL, Dooley ZA, Parikh RD, Peterson MD.** Biomechanics of lateral interbody spacers: going wider for going stiffer. *Sci World J.* 2012;2012:381814. DOI: 10.1100/2012/381814.
8. **Kumar N, Judith MR, Kumar A, Mishra V, Robert MC.** Analysis of stress distribution in lumbar interbody fusion. *Spine.* 2005;30:1731–1735. DOI: 10.1097/01.brs.0000172160.78207.49.
9. **Симонович А.Е.** Хирургическое лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника: дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2005. [Simonovich AE. Surgical treatment of degenerative lesions of the lumbar spine: DMSc thesis. Novosibirsk, 2005].
10. **Nemoto O, Asazuma T, Yato Y, Imabayashi H, Yasuoka H, Fujikawa A.** Comparison of fusion rates following transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone cages or titanium cages with transpedicular instrumentation. *Eur. Spine J.* 2014;23:2150–2155. DOI: 10.1007/s00586-014-3466-9.
11. Патент на изобретение № 2692580. Способ трансфораминального межтелового спондилодеза и ротируемый толкатель // Маркин С.П., Сангинов А.Д., Васильев А.И. МПК А61В 17/56 А61F 2/44; № 2018124047, заявл. 2018.07.02; опубл. 25.06.2019. [Markin SP, Sanginov AD, Vasilev AI. Method of transforaminal interbody fusion and rotated pusher. Patent RU 2692580. Date of appl. 02.07.2018, date of publ. 25.06.201999. Bul. 18].
12. **Yu Y, Robinson DL, Ackland DC, Yang Y, Lee PVS.** Influence of the geometric and material properties of lumbar endplate on lumbar interbody fusion failure: a systematic review. *J Orthop Surg Res.* 2022;17:224. DOI: 10.1186/s13018-022-03091-8.
13. **Булатов А.В., Климов В.С., Евсюков А.В.** Хирургическое лечение спондилолистезов низкой степени градации: современное состояние проблемы // Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13. № 3. С. 68–77. [Bulatov AV, Klimov VS, Evsyukov AV. Surgical treatment of low grade spondylolisthesis: the modern state of the problem. *Hir. Pozvonoc.* 2016;13(3):68–77]. DOI: 10.14531/Ss2016.3.68-77.
14. **Крутько А.В.** Комментарий к статье Р.В. Халепы с соавт. «Хирургическое лечение пациентов пожилого и старческого возраста с дегенеративным стенозом позвоночного канала на поясничном уровне» // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 4. С. 115–117. [Krutko AV. Comment on «Surgical treatment of elderly and senile patients with degenerative central lumbar spinal stenosis» by R.V. Khalepa et al. *Hir. Pozvonoc* 2018;15(4):115–117].

Сергей Петрович Маркин, канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, ORCID: 0000-0002-9580-8306, smarkin72@mail.ru.

Sergey Petrovich Markin, MD, PhD, neurosurgeon of the Neurosurgical Department No. 2, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsvyan, 17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia, ORCID: 0000-0002-9580-8306, smarkin72@mail.ru.