

СОВРЕМЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА. ЧАСТЬ 1. ОБЗОР НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫХ ШКАЛ И СИСТЕМ

А.А. Гринь^{1,2}, И.С. Львов¹, С.Л. Аракелян³, А.Э. Талыпов¹, А.Ю. Кордонский¹, А.В. Сытник³,
Б.А. Абдухаликов¹, У.Г. Хушназаров¹, В.А. Каранадзе^{1,2}, В.В. Крылов^{1,2}

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Дедегатская, 20, стр. 1;

³ГБУЗ «Городская клиническая больница №13 Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 115280 Москва, ул. Велозаводская, 1/1

Контакты: Антон Юрьевич Кордонский akord.neuro@mail.ru

В статье содержится подробное иллюстрированное описание актуальных классификаций и шкал оценки повреждений нижнешейного отдела позвоночника (Allen–Fergusson, J. Harris и соавт., C. Argenson и соавт., AOSpine, Subaxial Injury Classification System, Cervical Spine Injury Severity Score). Данная обзорная статья необходима в первую очередь для формирования отчетливо-го представления о достоинствах и недостатках каждой из существующих классификаций.

Ключевые слова: повреждения нижнешейного отдела позвоночника, оценка, Subaxial Injury Classification System, Cervical Spine Injury Severity Score, SLIC, CSISS, классификация Allen–Fergusson, классификация J. Harris и соавт., классификация C. Argenson и соавт., классификация AOSpine

Для цитирования: Гринь А.А., Львов И.С., Аракелян С.Л. и др. Современные классификации повреждений нижнешейного отдела позвоночника. Часть 1. Обзор наиболее популярных шкал и систем. *Нейрохирургия* 2019;21(1):90–102.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-1-90-102

Currently available classification systems for lower cervical spine injuries. Part 1. Overview of the most popular scales and classifications

A.A. Grin'^{1,2}, I.S. Lvov¹, S.L. Arakelyan³, A.E. Talypov¹, A.Yu. Kordonsky¹, A.V. Sytnik³, B.A. Abdukhaliqov¹,
U.G. Khushnazarov¹, V.A. Karanadze^{1,2}, V.V. Krylov^{1,2}

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department;
3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia;
Bld. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia;

³City Clinical Hospital No. 13, Moscow Healthcare Department; 1/1 Velozavodskaya St., Moscow 115280, Russia

This article provides a detailed illustrated description of currently available classification and scoring systems for lower cervical spine injuries (including Allen–Fergusson, J. Harris et al., C. Argenson et al., and AOSpine classifications, Subaxial Injury Classification System and Cervical Spine Injury Severity Score). The present review primarily aims to discuss the advantages and disadvantages of each classification system.

Key words: lower cervical spine injuries, scoring systems, Subaxial Injury Classification System, Cervical Spine Injury Severity Score, SLIC, CSISS, Allen–Fergusson classifications, J. Harris et al. classification, C. Argenson et al. classification, AOSpine classification

For citation: Grin' A.A., Lvov I.S., Arakelyan S.L. et al. Currently available classification systems for lower cervical spine injuries. Part 1. Overview of the most popular scales and classifications. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(1):90–102.

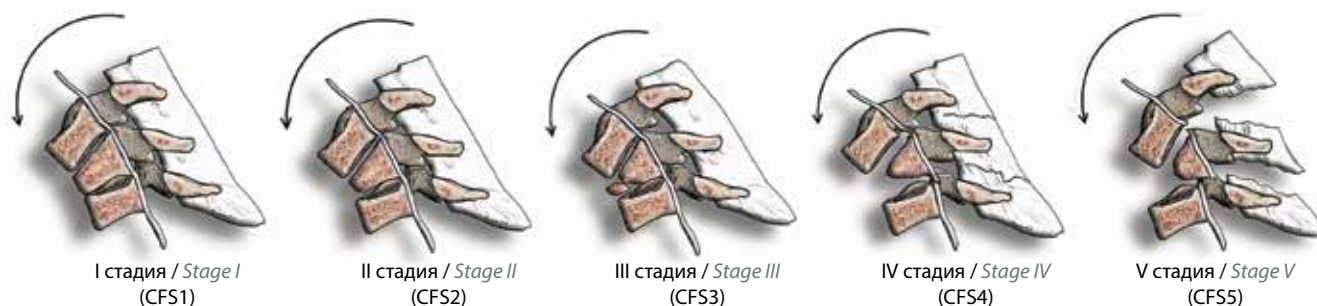


Рис. 1. Стадии компрессионно-флексионных повреждений по классификации Allen–Fergusson

Fig. 1. Stages of compressive flexion injuries, Allen–Fergusson classification

ВВЕДЕНИЕ

Первые попытки классифицировать повреждения шейного отдела позвоночника были предприняты в 1929 г. L. Böhler [1]. Автор, основываясь на данных обзорной рентгенографии и собственном опыте лечения пострадавших в Первой мировой войне, выделил различные виды переломов позвоночника в зависимости от уровня, наличия смещения в поврежденном сегменте и клинических проявлений повреждения спинного мозга. Одной из первых классификаций повреждений нижнешейного отдела позвоночника (НШОП), которую активно применяли в клинической практике, была классификация F. Holdsworth [2]. Она была максимально простой и объединяла повреждения в группы в зависимости от вида травмы. Фактически это была первая классификация, которая давала представление о характере повреждения и возможной хирургической тактике. С тех пор было разработано и внедрено в практику большое количество классификаций повреждений шейного отдела позвоночника. Однако почти все из них имели существенные недостатки: они включали слишком много подтипов, что затрудняло их запоминание и активное применение в рутинной практике, давали недостаточно полное представление о механизме травмы и степени повреждения костного или связочного аппаратов НШОП, а также не могли быть использованы как основа для составления четкого лечебно-диагностического алгоритма [3].

Наиболее распространены в настоящее время классификации Allen–Fergusson, J. Harris и соавт., S. Argenson и соавт., AOSpine, а также шкалы балльной оценки повреждений Subaxial Cervical Spine Injury Classification System (SLIC) и Cervical Spine Injury Severity Score (CSISS) [4]. В России активно применяют классификацию повреждений позвоночника, рекомендованную Ассоциацией нейрохирургов России [5]. К сожалению, единственной иллюстрированной и подробно описанной классификацией в существующей литературе является AOSpine. Иллюстрации к шкале S. Argenson и соавт. найдены только в 1 работе. Полноценных иллюстраций с подробным описанием к классификациям Allen–Fergusson и J. Harris и соавт. в отечественной и иностранной литературе мы не встретили.

Целью 1-й части нашей работы стало подробное иллюстрированное описание актуальных шкал и классификаций повреждений НШОП.

КЛАССИФИКАЦИЯ ALLEN–FERGUSSON

Данная классификация была разработана В. Allen и R. Fergusson в 1982 г. [6] на основании анализа серии рентгенограмм пациентов с переломами НШОП. Авторы объединили переломы в группы в зависимости от механизма повреждения и направления действия травмирующего агента (флексия, экстензия, компрессия, дистракция, ротация, латерофлексия). Подгруппы выделяли в соответствии со стадией данного повреждения.

Различают 5 стадий **компрессионно-флексионных** повреждений (compressive flexion (CF) injuries) в зависимости от степени повреждения тела позвонка и дистракции структур заднего опорного комплекса (рис. 1).

I стадия (CFS1) – компрессия передневерхнего края тела позвонка с утратой округлой формы контура.

II стадия (CFS2) – перелом передневерхних отделов позвонка со снижением высоты его тела. Возможна компрессия нижнего края тела позвонка. Задний связочный аппарат остается интактным.

III стадия (CFS3) – перелом, проходящий через субхондральную пластинку, с умеренной компрессией тела позвонка и минимальным смещением.

IV стадия (CFS4) – повреждения, характерные для III стадии + смещение задненижнего края тела позвонка в просвет позвоночного канала не более чем на 3 мм, разрыв заднего связочного аппарата, частичное повреждение задней продольной связки.

V стадия (CFS5) – еще большее смещение в позвоночный канал по сравнению с IV стадией, полный разрыв связок заднего опорного комплекса, задней продольной связки и частичный разрыв передней продольной связки.

Для **дистракционно-флексионных** повреждений (distractive flexion (DF) injuries) характерен разрыв заднего связочного аппарата со смещением кпереди. Перелом тела нижележащего позвонка может происходить на последних стадиях дислокации. Различают 4 стадии данных повреждений (рис. 2).

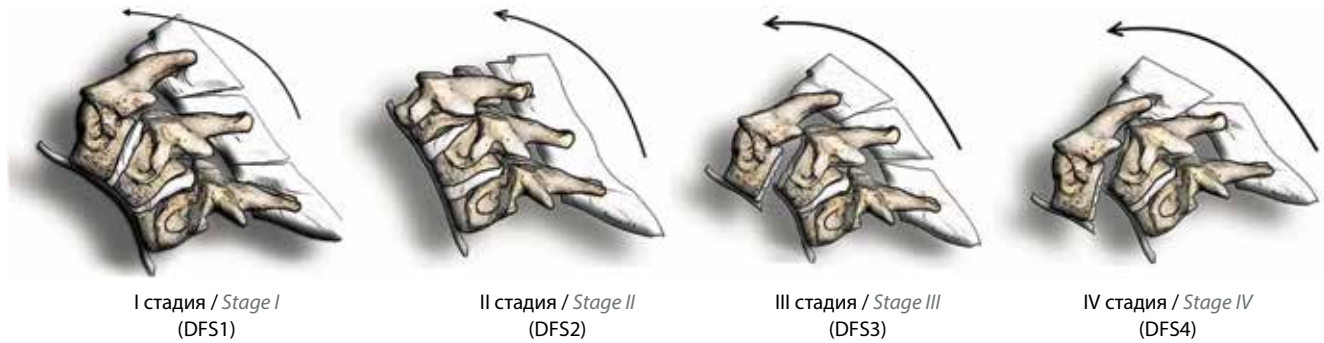


Рис. 2. Стадии дистракционно-флексионных повреждений по классификации Allen–Fergusson
Fig. 2. Stages of distractive flexion injuries, Allen–Fergusson classification

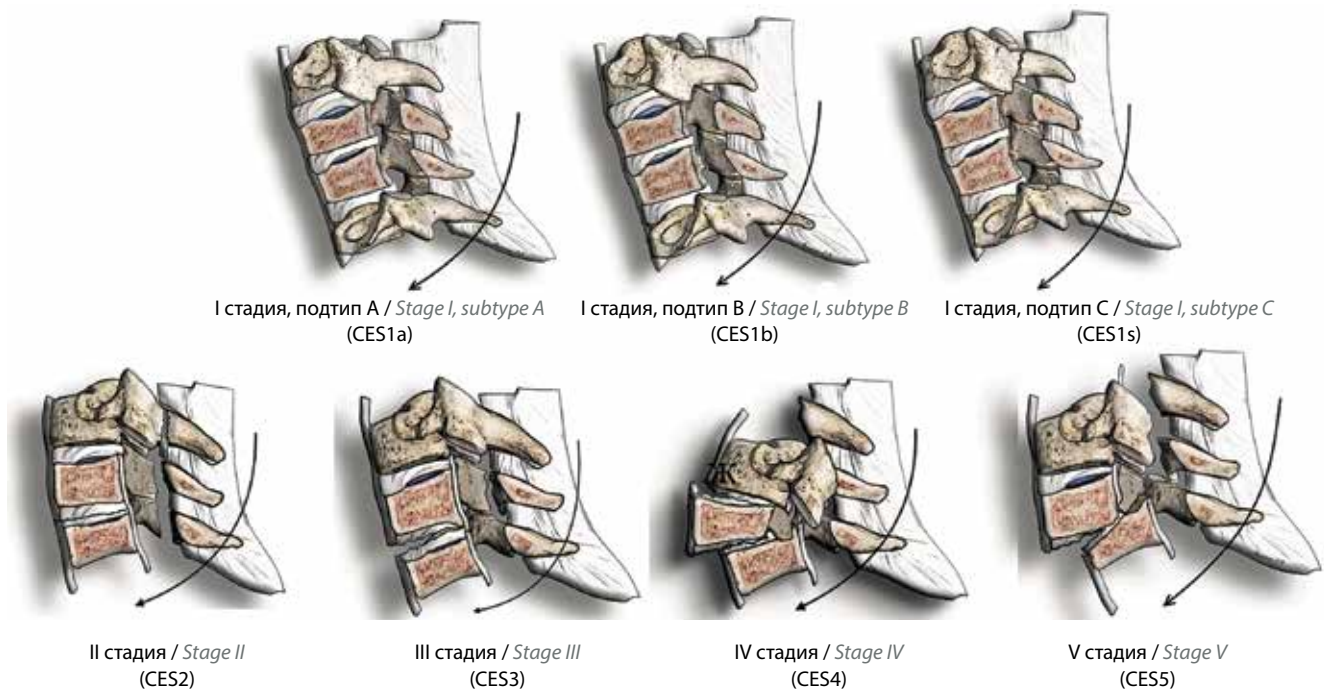


Рис. 3. Стадии компрессионно-экстензионных повреждений по классификации Allen–Fergusson
Fig. 3. Stages of compressive extension injuries, Allen–Fergusson classification

I стадия (DFS1) – незначительное повреждение связочного аппарата, сублюксация в дугоотростчатых суставах и расширение межостистого промежутка при сгибании шеи.

II стадия (DFS2) – односторонняя дислокация в дугоотростчатом суставе. Тело вывихнутого позвонка дислоцировано менее чем на 50 % относительно нижележащего.

III стадия (DFS3) – двусторонний верховой вывих со смещением тела вывихнутого позвонка менее чем на 50 % относительно нижележащего.

IV стадия (DFS4) – двусторонний верховой вывих со смещением тела вывихнутого позвонка более чем на 50 % относительно нижележащего.

Компрессионно-экстензионные повреждения (compressive extension (CE) injuries) характеризуются переломами задних структур позвонков, на фоне

которых за счет компрессионного механизма формируется вывих вышележащего позвонка. Остистые отростки с прилежащими фрагментами дужек при этом остаются на месте. Различают 5 стадий данных повреждений (рис. 3).

I стадия (CES1) – односторонний перелом дужки позвонка с ротационным смещением тела позвонка. Включает в себя 3 подтипа в зависимости от локализации: суставной отросток (CES1a), ножка (CES1b), ламина (CES1c).

II стадия (CES2) – множественные двусторонние переломы ламины, в том числе на нескольких уровнях.

III стадия (CES3) – переломы дужки с тенденцией к дислокации тела позвонка.

IV стадия (CES4) – переломы дужки со смещением тела позвонка кпереди.

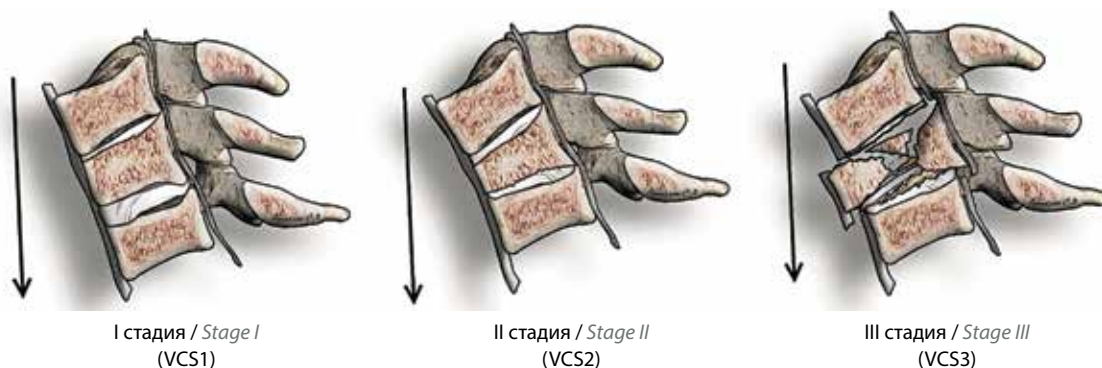


Рис. 4. Стадии компрессионных повреждений по классификации Allen–Fergusson

Fig. 4. Stages of compressive injuries, Allen–Fergusson classification

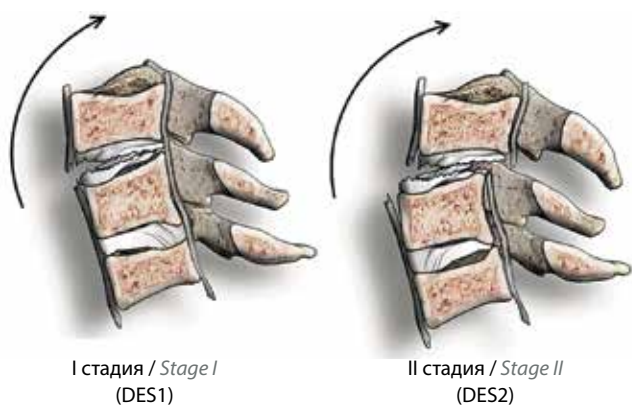


Рис. 5. Стадии дистракционно-экстензионных повреждений по классификации Allen–Fergusson

Fig. 5. Stages of distractive extension injuries, Allen–Fergusson classification

V стадия (CES5) – множественные переломы дужек с трансляцией позвонков кпереди и угловой деформацией. Задние структуры после перелома дужек не смещены.

Компрессионные повреждения (vertical compression (VC) injuries), формирующиеся вследствие вертикальной компрессии, при которой задние структуры остаются интактными, имеют 3 стадии (рис. 4).

I стадия (VCS1) – перелом в области верхней или нижней концевой пластины.

II стадия (VCS2) – перелом, затрагивающий обе концевые пластины. Смещение минимальное или отсутствует.

III стадия (VCS3) – оскольчатый перелом тела позвонка с разрушением продольных связок и смещением отломков в просвет канала.

Дистракционно-экстензионные повреждения (distractive extension (DE) injuries) характеризуются повреждением в первую очередь связочного аппарата передних столбов НШОП со смещением вышележащего сегмента кзади. Различают 2 стадии данных повреждений (рис. 5).

I стадия (DES1) – повреждение передней продольной связки и межпозвонкового диска.

II стадия (DES2) – повреждение передней продольной связки, межпозвонкового диска и заднего связочного комплекса с вывихом позвонка кзади и деформацией просвета позвоночного канала.

Латерофлексионные повреждения (lateral flexion (LF) injuries) развиваются вследствие чрезмерного наклона головы вбок. Линия повреждения локализуется вблизи унковертебральных сочленений и может затрагивать ножку и боковую массу позвонка (рис. 6).

I стадия (LF1) – асимметричный перелом тела позвонка с ипсилатеральным повреждением дужки.

II стадия (LF2) – перелом тела позвонка со смещением фрагментов дужки в переднезаднем направлении.

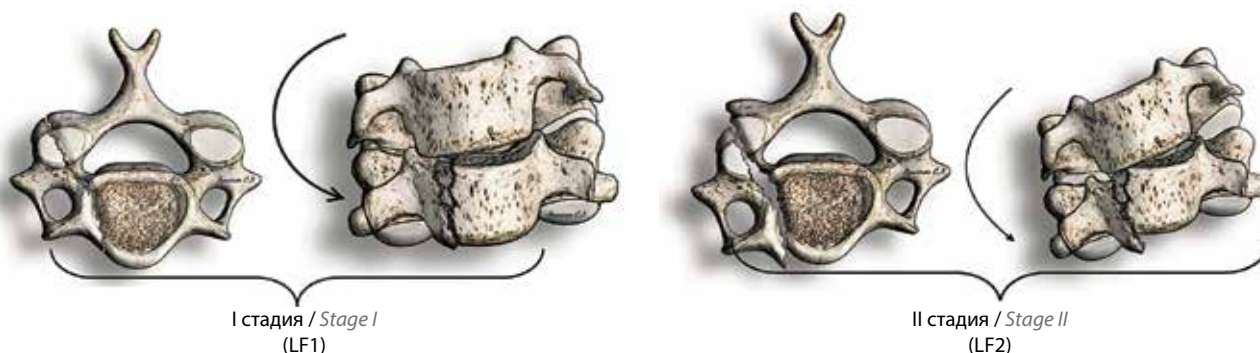


Рис. 6. Стадии латерофлексионных повреждений по классификации Allen–Fergusson

Fig. 6. Stages of lateral flexion injuries, Allen–Fergusson classification

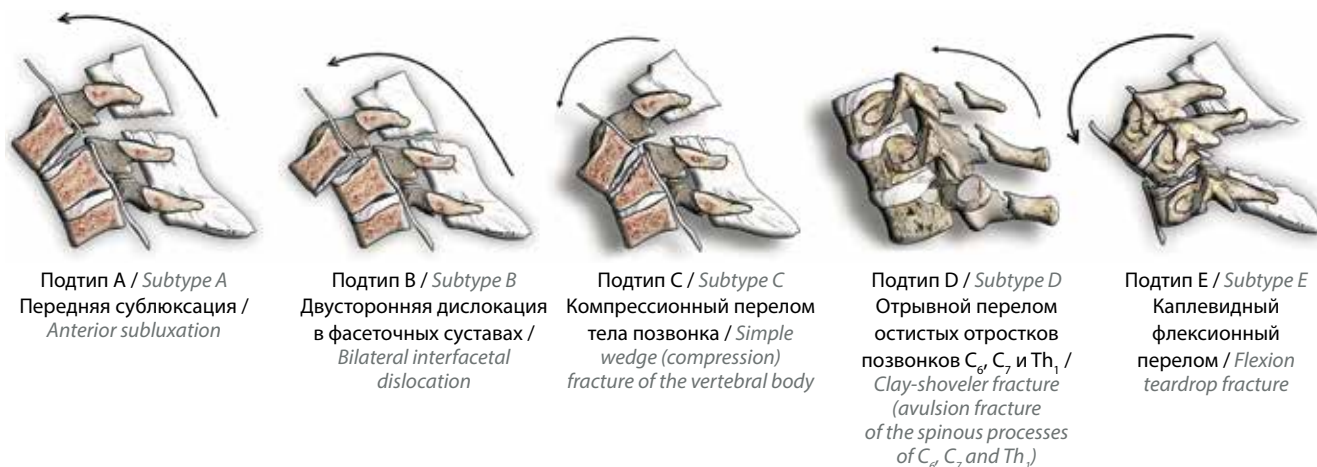


Рис. 7. Подтипы флексионных повреждений по классификации J. Harris и соавт.

Fig. 7. Subtypes of flexion injuries, J. Harris et al. classification

Может наблюдаться разрыв в контралатеральном суставе.

КЛАССИФИКАЦИЯ J. HARRIS И СОАВТ.

Данная классификация была предложена в 1986 г. [7]. Сами авторы позиционировали ее как «важную и полезную систему, которая будет простой, удобной, понятной как для клинициста, так и для теоретика». При разработке классификации авторы опирались на предыдущие публикации, собственное мнение и опыт. Особенностью этой классификации, отличающей ее от других классификаций того времени, является попытка оценить по одной шкале повреждения не только субаксиального, но и верхнешейного уровней. Как и предыдущая группа авторов, J. Harris и соавт. подразделяют повреждения на типы и подтипы в зависимости от доминирующего вектора повреждения.

Флексионные повреждения включали 5 подтипов (рис. 7).

Подтип А – передняя сублюксация, повреждение заднего связочного комплекса с развитием кифотической деформации. Характеризуется повреждением капсул обоих дугоотростчатых суставов, склонностью к дальнейшему нарастанию кифоза и смещением позвонков в подостром и промежуточном периодах травмы.

Подтип В – двусторонняя дислокация в дугоотростчатых суставах с разрушением дисковязочного комплекса.

Подтип С – компрессионный перелом тела позвонка со снижением высоты и возможным повреждением связочного аппарата заднего опорного комплекса. Характерно наличие признаков дистракции задних опорных структур (расширение межостистого промежутка, уменьшение площади контакта дугоотростчатых суставов).

Подтип D – отрывной перелом остистых отростков позвонков C₆, C₇ и Th₁ на фоне хорошо развитых

надостистой и межостистой связок («перелом землекопа»).

Подтип E – каплевидный флексионный перелом, который характеризуется отрывом передненижнего края позвонка с кифотической деформацией на этом уровне, разрывом заднего связочного аппарата и дислокацией тела позвонка в направлении позвоночного канала.

Вертикальные компрессионные повреждения включают 2 подтипа (рис. 8).

Подтип А – перелом позвонка C₁ (в данной статье не рассматривается).

Подтип В – оскольчатые переломы с компрессией позвоночного канала или без нее. Сюда же относят вертикальный перелом тела и дужки позвонка. В отличие от флексионных повреждений, отсутствуют элементы дистракционного разрыва задних структур.

Гиперэкстензионные повреждения (рис. 9) включают 7 подтипов:

Подтип А – гиперэкстензионный вывих, который характеризуется повреждением передней продольной связки, межпозвонкового диска и задней продольной



Рис. 8. Вертикальное компрессионное повреждение позвонка по классификации J. Harris и соавт., подтип В

Fig. 8. Vertical compression injury, subtype B, J. Harris et al. classification

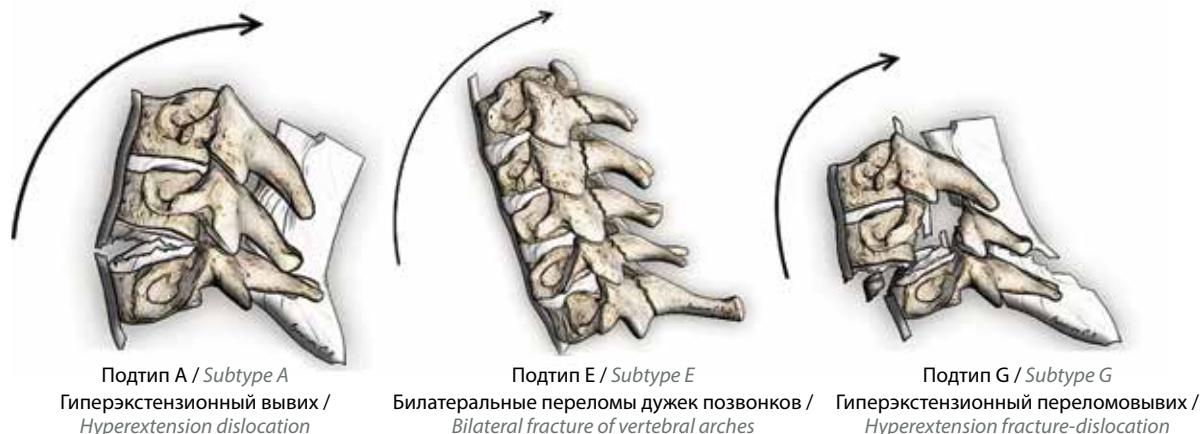


Рис. 9. Гиперэкстензионные повреждения по классификации J. Harris и соавт.

Fig. 9. Hyperextension injuries, J. Harris et al. classification

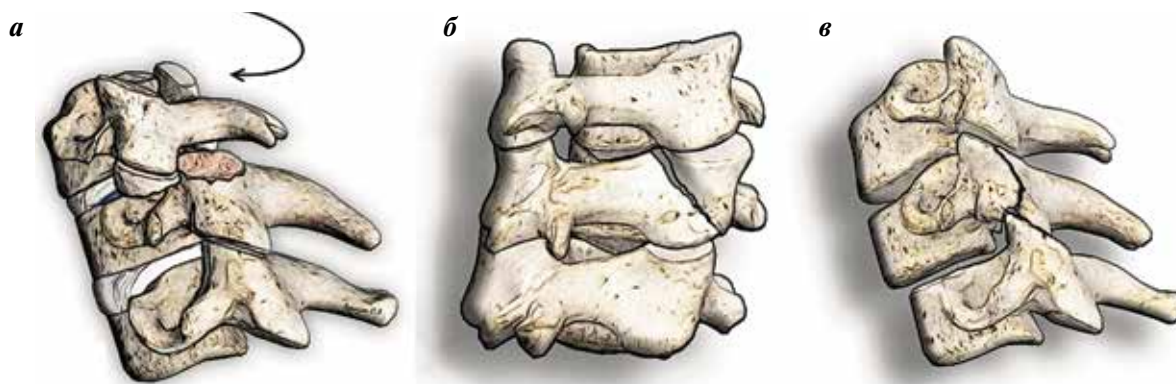


Рис. 10. Флексионно-ротационные (а) и экстензионно-ротационные (б, в) повреждения по классификации J. Harris и соавт.

Fig. 10. Flexion-rotation (a) and extension-rotation (b, v) injuries, J. Harris et al. classification

связки. Возможны перелом дужки, отрыв фрагмента концевой пластинки. При значительной дислокации возможен разрыв капсул дугоотростчатых суставов.

Подтипы В, С, D – переломы позвонков C_1 и C_2 (в данной статье не рассматриваются).

Подтип Е – билатеральные переломы дужек позвонков.

Подтип F – перелом позвонка C_2 (в данной статье не рассматривается).

Подтип G – гиперэкстензионный переломовывих: перелом дужек и боковых масс с последующей экстензионной дислокацией сегмента на фоне разрыва диска. Задние структуры дислоцированных позвонков остаются на месте.

Флексионно-ротационные повреждения (рис. 10а) представляют собой вывих в дугоотростчатом суставе на фоне разрыва его капсулы или перелома верхнего суставного отростка нижележащего позвонка.

Экстензионно-ротационные повреждения (рис. 10б, в) характеризуются переломами суставных отростков без дислокации позвонков. Возможно вклинение в перелом смежного суставного отростка, а также смещение фрагмента суставного отростка в направлении корешка.

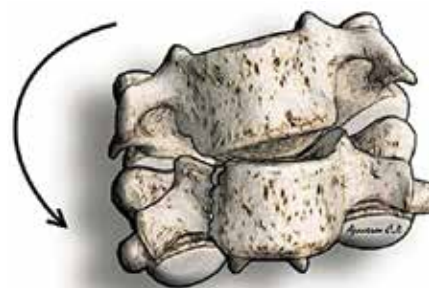


Рис. 11. Латерофлексионное повреждение по классификации J. Harris и соавт.

Fig. 11. Lateral flexion injuries, J. Harris et al. classification

Латерофлексионные повреждения (рис. 11) развиваются вследствие чрезмерного наклона головы вбок. Линии перелома локализуются в области унковертебрального сочленения. При крайней степени повреждения возможны разрушение диска и разрыв в области контралатерального дугоотростчатого сустава.

В отдельную группу выделены повреждения с неясным или неуточненным механизмом травмы. К ним авторы относят повреждения и дислокации на верхнем уровне, которые в данной статье не рассматриваются.



Рис. 12. Компрессионные повреждения по классификации С. Argenson и соавт.

Fig. 12. Compression injuries, C. Argenson et al. classification



Рис. 13. Флексионно-дистракционные повреждения по классификации С. Argenson и соавт.

Fig. 13. Flexion-distraction injuries, C. Argenson et al. classification

КЛАССИФИКАЦИЯ С. ARGENSON И СОАВТ.

Данная классификация была предложена в 1997 г. [8]. На основании данных ретроспективного исследования с участием 255 пациентов, оперированных с 1980 по 1994 г., авторы попытались упростить существующие классификации Allen–Fergusson и J. Harris и соавт. и разделили все повреждения на 3 типа (А, В и С) в зависимости от доминирующего механизма.

Компрессионные повреждения характеризуются преимущественным повреждением тел позвонков (тип А) и включают в себя 3 подтипа (рис. 12).

Подтип А_I – компрессионный перелом передних отделов тела позвонка. Задняя продольная связка и задний опорный комплекс остаются интактными.

Подтип А_{II} – оскольчатый перелом тела позвонка, возможно смещение отломков в просвет позвоночного канала. Типичным рентгенографическим признаком авторы считают «раздвоение» за счет перелома верхних отделов тела позвонка («diabolo»).

Подтип А_{III} – каплевидный перелом: перелом передненижнего края позвонка со смещением вышележащего сегмента кзади в положении кифотической деформации. Данные повреждения, по мнению авторов, граничат с флексионными. В отличие от последних, преобладают повреждения тел позвонков. В меньшей степени характерны разрывы заднего связочного аппарата.

Флексионно-экстензионно-дистракционные повреждения (тип В) авторы разделяют на 2 подтипа: флексионно-дистракционные (подтип ВF) и экстен-

зионно-дистракционные (подтип ВE), каждый из которых имеет 3 стадии с постепенным последовательным вовлечением в повреждение следующего по очередности опорного столба и различной степенью вовлечения в повреждение задней продольной связки.

Подтипы **флексионно-дистракционных** повреждений изображены на рис. 13.

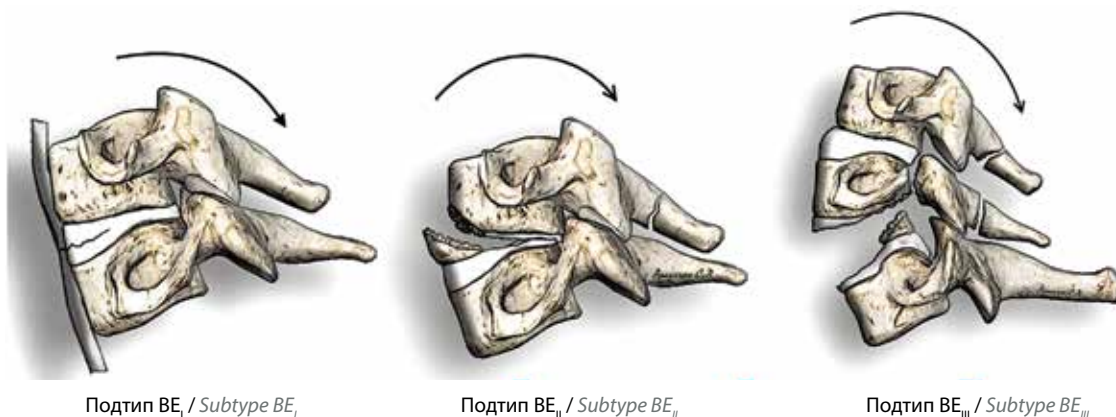
Подтип ВF_I – преимущественное повреждение заднего столба (разрыв связок и капсул дугоотростчатых суставов с их сублюксацией). Задняя продольная связка не повреждена.

Подтип ВF_{II} – вовлечение в повреждение среднего опорного столба и разрыв задней продольной связки. Характеризуется кифотической ангуляцией более чем на 10°, нарушением параллельного расположения дугоотростчатых суставов, сокращением площади контакта суставных отростков более чем на 50 %, увеличением расстояния между остистыми отростками.

Подтип ВF_{III} – переломовывих: повреждение всех 3 столбов позвоночника с двусторонней дислокацией в суставах и нарастанием кифоза. Может сопровождаться переломом тела нижележащего позвонка.

Стадии **экстензионно-дистракционных** повреждений изображены на рис. 14.

Подтип ВE_I – преимущественное повреждение связочного аппарата переднего опорного столба (передней продольной связки и передних отделов фиброзного кольца). Задняя продольная связка не повреждена.

Подтип BE_I / Subtype BE_IПодтип BE_{II} / Subtype BE_{II}Подтип BE_{III} / Subtype BE_{III}**Рис. 14.** Экстензионно-дистракционные повреждения по классификации C. Argenson и соавт.**Fig. 14.** Extension-distraction injuries, C. Argenson et al. classificationПодтип C_I / Subtype C_IПодтип C_{II} / Subtype C_{II}Подтип C_{III} / Subtype C_{III}**Рис. 15.** Ротационные повреждения по классификации C. Argenson и соавт.**Fig. 15.** Rotation injuries, C. Argenson et al. classification

Подтип BE_{II} – повреждение диска, передней и задней продольных связок; частичное повреждение капсул дугоотростчатых суставов с нарушением конгруэнтности суставных отростков. Межостистое расстояние уменьшено, возможен перелом остистых отростков.

Подтип BE_{III} – переломовывих: повреждение всех 3 опорных колонн, смещение вышележащего позвонка кзади либо угловая деформация.

Ротационные повреждения (тип C) авторы выделили в отдельную группу. Данный вид повреждений они ассоциировали с односторонними травматическими повреждениями дугоотростчатых суставов. Данные повреждения включают 3 подтипа (рис. 15).

Подтип C_I – переломы суставных отростков. Могут сопровождаться дислокацией в дугоотростчатом суставе.

Подтип C_{II} – травматическое отделение боковой массы (перелом ламины, ножки и поперечного отростка). Возможна латеральная дислокация флотирующей боковой массы.

Подтип C_{III} – односторонний верховой вывих.

КЛАССИФИКАЦИЯ AOSPINE

Предварительные результаты валидации данной шкалы были опубликованы в 2015 г. [9]. Группа авторов

впервые разделила все повреждения на типы в соответствии с механизмом травмы, причем учитывалось влияние каждого типа на дальнейшую хирургическую тактику. Дополнительно оценивали такой немаловажный фактор, как степень повреждения дугоотростчатых суставов.

Компрессионные повреждения (тип A) локализируются в области тел позвонков. Выделяют 5 подтипов данных повреждений (рис. 16).

Подтип A0 – отсутствие перелома или минимальные костные повреждения (дужки, остистого отростка). Этот подтип включает также ушиб спинного мозга без костной травмы.

Подтип A1 – компрессионный перелом в области одной из концевых пластин, не затрагивающий задний опорный комплекс.

Подтип A2 – перелом, проходящий через обе концевые пластины без отломков и повреждения заднего опорного комплекса, сюда же относят вертикальный перелом («расщепление») позвонка во фронтальной плоскости.

Подтип A3 – оскольчатый перелом в области одной из концевых пластин со смещением в спинномозговой канал и возможным повреждением заднего опорного комплекса.

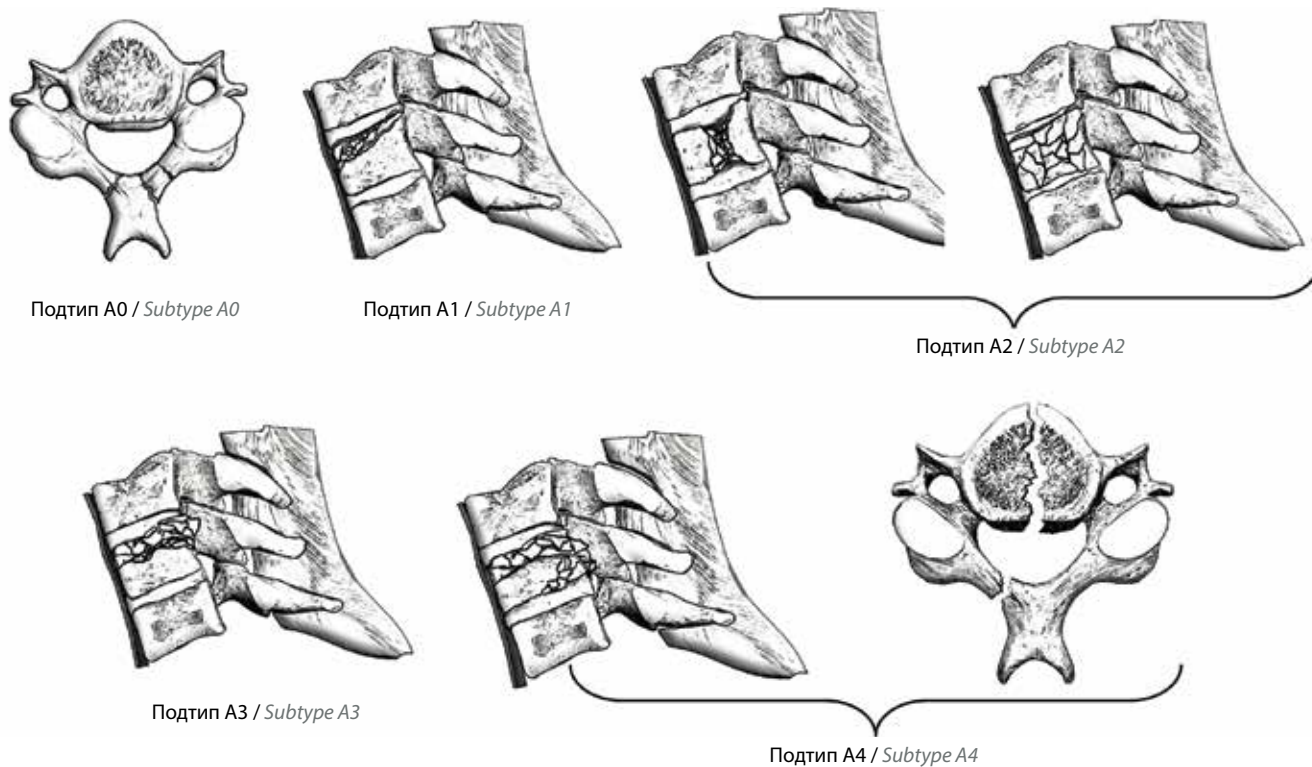


Рис. 16. Компрессионные повреждения по классификации AOSpine

Fig. 16. Compression injuries, AOSpine classification system

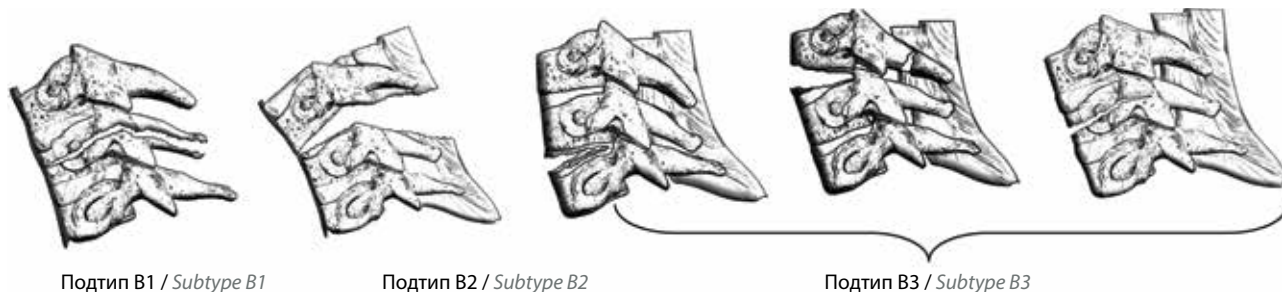


Рис. 17. Дистракционные повреждения по классификации AOSpine

Fig. 17. Distraction injuries, AOSpine classification system

Подтип А4 – оскольчатый перелом тела позвонка, затрагивающий обе концевые пластины. Сюда же относят вертикальный перелом («расщепление») в сагиттальной плоскости с вовлечением заднего опорного комплекса.

Дистракционные переломы (тип В) характеризуются повреждением передних или задних структур на фоне чрезмерного сгибания или разгибания (рис. 17).

Подтип В1 – перелом дужки позвонка в аксиальной плоскости на фоне гиперфлексии с переходом линии перелома на ножки и тело.

Подтип В2 – повреждение преимущественно связочного аппарата заднего опорного комплекса на фоне гиперфлексии с возможным вовлечением суставных отростков и межпозвоночного диска.

Подтип В3 – разгибательное повреждение переднего опорного комплекса с вовлечением передней и задней продольной связок, диска. Возможен перелом тела позвонка (каплевидный или горизонтальный через все тело).

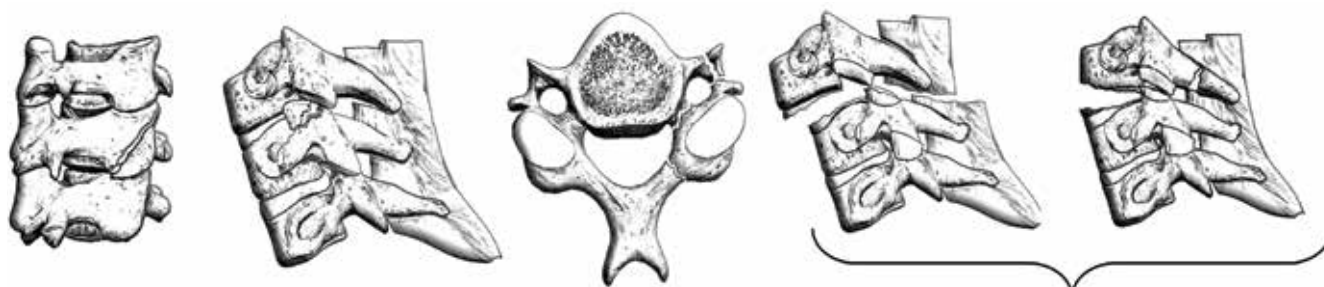
Трансляция позвонка (тип С) подразумевает полное отделение одного позвонка от другого с вывихом в любом направлении или угловой деформацией (рис. 18).

Повреждение суставных отростков (тип F) (рис. 19) оценивают при изолированном повреждении сустава либо совместно с повреждениями типов А, В и С. Если повреждены оба одноименных суставных отростка, то сначала указывают повреждение правого, затем левого. Если оба сустава на одном уровне имеют один и тот же тип повреждения, это обозначается как BL.



Рис. 18. Примеры трансляционных повреждений по классификации AO Spine

Fig. 18. Examples of translation injuries, AO Spine classification system



Подтип F1 / Subtype F1

Подтип F2 / Subtype F2

Подтип F3 / Subtype F3

Подтип F4 / Subtype F4

Рис. 19. Виды повреждений дугоотростчатых суставов по классификации AO Spine

Fig. 19. Types of facet injuries, AO Spine classification system

Подтип F1 – перелом без смещения, фрагмент размером <1 см в сагиттальной плоскости или $<40\%$ боковой массы.

Подтип F2 – перелом со смещением либо фрагмент размером >1 см или $>40\%$ боковой массы.

Подтип F3 – флотирующая боковая масса: перелом с переходом на ножку, дужку, поперечный отросток, в результате чего часть боковой массы отделена от позвонка.

Подтип F4 – разрыв капсулы сустава с нестабильностью или вывихом.

Повреждение спинного мозга (N) имеет 6 степеней.

Степень N0 – нет неврологического дефицита.

Степень N1 – проходящий неврологический дефицит, который полностью регрессировал в течении 24 ч.

Степень N2 – радикулопатия.

Степень N3 – неполное повреждение спинного мозга.

Степень N4 – функциональный разрыв спинного мозга.

Степень NX – неуточненное повреждение. Применяется для оценки повреждений у пациентов, находящихся в бессознательном состоянии.

В случае продолжающейся компрессии нервных структур указывают знак «+».

Специфические показатели, которые могут повлиять на хирургическую тактику, включены в отдельную группу (M).

M1 – частичное повреждение связочного аппарата заднего опорного комплекса. Применяется при отсутствии признаков костных повреждений и кровоизлияния в области капсул дугоотростчатых суставов, межостистых или надостистой связок по данным магнитно-резонансной томографии.

M2 – грыжа межпозвонкового диска.

M3 – системные заболевания соединительной ткани, повышающие «жесткость» позвоночного столба (диффузный идиопатический гиперостоз, анкилозирующий спондилит, оссификация задней продольной связки и т. д.).

M4 – повреждение позвоночной артерии.

ШКАЛА SLIC (SUBAXIAL CERVICAL SPINE INJURY CLASSIFICATION SYSTEM)

Эта шкала была предложена в 2007 г. A. Vaccaro и соавт. [10]. Основным предназначением этой шкалы была первичная балльная оценка повреждения, в результате которой можно принять решение о необходимости проведения декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства. Шкала включает оценку морфологии повреждения, целостности дисковсвязочного комплекса и степени повреждения нервных структур (см. табл.). Если сумма баллов по этим трем параметрам составляет ≥ 5 , то показано хирургическое лечение. При сумме ≤ 3 предпочтительна консервативная терапия. При сумме в 4 балла выбор зависит от опыта хирурга, состояния пациента и его индивидуальных особенностей.

Оценка повреждений в зависимости от их типа, целостности диско-связочного аппарата и степени неврологического дефицита
 Evaluation of injuries according to their type, integrity of the disco-ligamentous complex, and the degree of neurological deficit

Параметр Parameter	Оценка, баллы Score
Морфология Injury morphology	
Без патологии No abnormality	0
Компрессионный перелом Compression fracture	1
Компрессионно-оскольчатый перелом Burst fracture	2
Дистракция (гиперэкстензия, «верховое» положение суставных отростков) Distraction (hyperextension, facet perch)	3
Ротация/трансляция позвонков Vertebral rotation/translation	4
Диско-связочный аппарат Integrity of the disco-ligamentous complex	
Интактный Intact	0
Неуточненное повреждение (косвенные признаки по данным рентгенографии/компьютерной томографии или только изменение сигнала при магнитно-резонансной томографии) Indeterminate (indirect signs on X-ray/computed tomography scan or magnetic resonance signal changes only)	1
Повреждение (расширение межтелового промежутка, верховой вывих, кифотическая деформация) Disrupted (widening of the disc space, facet perch or dislocation, kyphotic deformity)	2
Неврологический статус Neurological status	
Без патологии No abnormality	0
Повреждение корешка Nerve root injury	1
Полное повреждение спинного мозга Complete cord injury	2
Неполное повреждение спинного мозга Incomplete cord injury	3
Продолжающаяся компрессия спинного мозга Continuous cord compression	+1

ШКАЛА CSISS (CERVICAL SPINE INJURY SEVERITY SCORE)

Т. Мооре и соавт. разработали данную шкалу в 2006 г. [11]. Основное предназначение шкалы — определение тактики лечения пациента на этапе выполнения компьютерной томографии шейного отдела позвоночника.

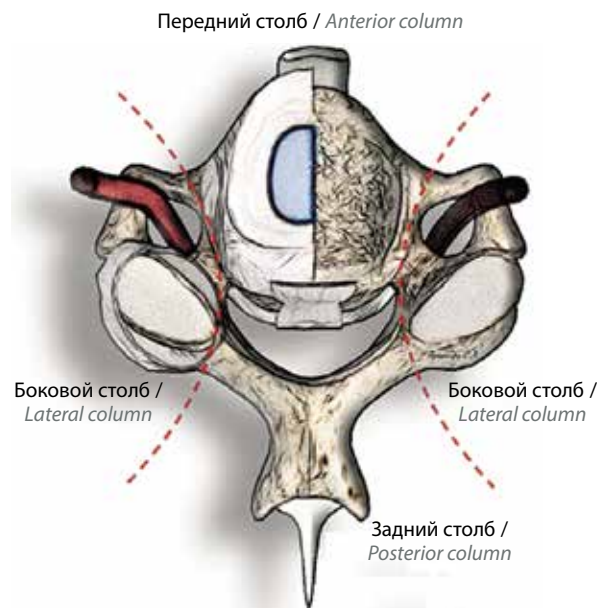


Рис. 20. Схема анатомических зон, повреждение которых учитывает шкала CSISS (Cervical Spine Injury Severity Score)

Fig. 20. Scheme of anatomical structures, which injuries are evaluated by CSISS (Cervical Spine Injury Severity Score)

Авторы выделили 4 анатомических зоны (рис. 20).

Тело позвонка, межпозвонковый диск, унковертебральное сочленение, прилежащая часть поперечного отростка, передняя и задняя продольные связки входят в состав переднего столба.

Остистый отросток, дужка, желтая, межостистая и надостистая связки образуют задний столб.

В формировании правого и левого боковых столбов участвуют боковые массы с суставными отростками и капсулами, ножки и прилежащая часть поперечного отростка [12].

На основании данных компьютерной томографии в аксиальной и сагиттальной проекциях повреждение оценивают в баллах с применением аналоговой шкалы (рис. 21). Костные повреждения оценивают по величине смещения отломков, повреждение связок — по степени расхождения соответствующих костных ориентиров: отсутствие повреждения — 0 баллов, повреждение без смещения — 1 балл и так далее до максимального повреждения (5 баллов), возможного на данном уровне, например полного верхового вывиха в дугоотростчатых суставах или полного разрыва связочного аппарата заднего опорного комплекса. Оценка повреждения связочного аппарата от 2 до 4 баллов ставится в соответствии с мнением хирурга.

Оценивают наиболее поврежденный уровень. В каждой колонне оценивают повреждение костного и связочного аппарата. Итоговая оценка повреждения колонны определяется по наиболее тяжелому повреждению: если повреждение костных структур оценено в 3 балла, а разрыв связок — в 5 баллов, то итоговая оценка повреждения колонны — 5 баллов.

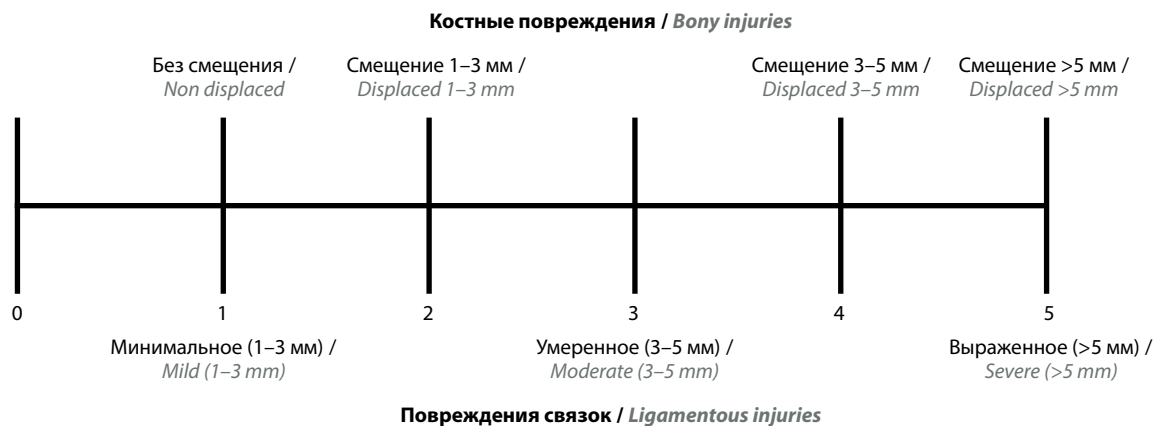


Рис. 21. Визуальная шкала начисления баллов по шкале CSISS (Cervical Spine Injury Severity Score)

Fig. 21. Visual analogue scale, CSISS (Cervical Spine Injury Severity Score)

Оценки повреждений всех 4 колонн суммируются. Максимальная сумма – 20 баллов. При итоговой оценке ≥ 7 баллов показано хирургическое лечение, а при < 7 баллов – консервативная терапия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мы впервые в отечественной научной литературе подробно описали и тщательно проиллюстри-

ровали наиболее актуальные классификации и шкалы, которые применяются при повреждениях НШОП. Данная работа, на наш взгляд, необходима в первую очередь для формирования ясного представления о достоинствах и недостатках каждой из них. Во 2-й части данной работы будет проведен систематический обзор опубликованных исследований, посвященных валидации данных шкал и их применению в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Böhler L. The treatment of fractures. A translation of "Technik der Knochenbruchbehandlung im Frieden und im Kriege" by M.E. Steinberg. Vienna, Austria: Wilhelm Maudrich, 1929.
- Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52(8):1534–51. PMID: 5483077.
- Chhabra H.S., Kaul R., Kanagaraju V. Do we have an ideal classification system for thoracolumbar and subaxial cervical spine injuries: what is the expert's perspective? *Spinal Cord* 2015;53(1):42–8. DOI: 10.1038/sc.2014.194. PMID: 25384403.
- Walters B.C., Hadley M.N., Hulbert R.J. et al. Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: 2013 update. *Neurosurgery* 2013;60 Suppl 1:82–91. DOI: 10.1227/01.neu.0000430319.32247.7f. PMID: 23839357.
- Крылов В.В., Гринь А.А., Луцик А.А., и др. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциация нейрохирургов РФ). Часть 1. Журнал «Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко» 2014;78(6):60–7. [Krylov V.V., Grin' A.A., Lutsik A.A. et al. A protocol recommended for treating acute complicated and uncomplicated spinal injuries in adult patients (Association of Neurosurgeons of Russia). Part 1. *Zhurnal "Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko" = Problems of Neurosurgery n. a. N.N. Burdenko* 2014;78(6):60–7. (In Russ.)].
- Allen B.L. Jr, Ferguson R.L., Lehmann T.R., O'Brien R.P. A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)* 1982;7(1):1–27. PMID: 7071658.
- Harris J.H. Jr, Edeiken-Monroe B., Kopaniky D.R. A practical classification of acute cervical spine injuries. *Orthop Clin North Am* 1986;17(1):15–30. PMID: 3511428.
- Argenson C., de Peretti F., Ghabris A. et al. Classification of lower cervical spine injuries. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 1997;7(4):215–229.
- Vaccaro A.R., Koerner J.D., Radcliff K.E. et al. AOSpine subaxial cervical spine injury classification system. *Eur Spine J* 2016;25(7):2173–84. DOI: 10.1007/s00586-015-3831-3. PMID: 25716661.
- Vaccaro A.R., Hulbert R.J., Patel A.A. et al. The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the disco-ligamentous complex. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32(21):2365–74. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181557b92. PMID: 17906580.
- Moore T., Vaccaro A.R., Anderson P. Classification of lower cervical spine injuries. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31(11 Suppl):S37–43. DOI: 10.1097/01.brs.0000217942.93428.f7. PMID: 16685235.
- Крылов В.В., Гринь А.А., Кайков А.К. и др. Современные принципы в хирургии травм и заболеваний позвоночника. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2014;(4):36–41. [Krylov V.V., Grin' A.A., Kajkov A.K. et al. Modern principles in surgery of injuries and diseases of the spine. *Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo "Neotlozhnaya medicinskaya pomoshch" = Journal n. a. N.V. Sklifosovsky "Emergency medical care"*. 2014;(4):36–41. (In Russ.)].

Вклад авторов

А.А. Гринь: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи;
 И.С. Львов: анализ полученных данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
 С.Л. Аракелян: обзор публикаций по теме статьи, подготовка иллюстраций;
 А.Э. Талыпов: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных;
 А.Ю. Кордонский: разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста статьи;
 А.В. Сытник: получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи;
 Б.А. Абдухаликов: получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи;
 У.Г. Хушназаров: получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи;
 В.А. Каранадзе: получение данных для анализа, обзор публикаций по теме статьи;
 В.В. Крылов: разработка дизайна исследования.

Authors' contributions

A.A. Grin': developing the research design, analysis of the obtained data, article writing;
 I.S. Lvov: analysis of the obtained data, reviewing of publications of the article's theme, article writing;
 S.L. Arakelyan: reviewing of publications of the article's theme, creation of illustrations;
 A.E. Talypov: developing the research design, analysis of the obtained data;
 A.Yu. Kordonsky: developing the research design, analysis of the obtained data, article writing;
 A.V. Sytnik: obtaining data for analysis, reviewing of publications of the article's theme;
 B.A. Abdukhalikov: obtaining data for analysis, reviewing of publications of the article's theme;
 U.G. Khushnazarov: obtaining data for analysis, reviewing of publications of the article's theme;
 V.A. Karanadze: obtaining data for analysis, reviewing of publications of the article's theme;
 V.V. Krylov: developing the research design.

ORCID авторов/ORCID of authors

А.А. Гринь/A.A. Grin': <https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>
 И.С. Львов/I.S. Lvov: <https://orcid.org/0000-0003-1718-0792>
 С.Л. Аракелян/S.L. Arakelyan: <https://orcid.org/0000-0003-1381-2350>
 А.Э. Талыпов/A.E. Talypov: <https://orcid.org/0000-0002-6789-8164>
 А.Ю. Кордонский/A.Yu. Kordonsky: <https://orcid.org/0000-0001-5344-3970>
 А.В. Сытник/A.V. Sytnik: <https://orcid.org/0000-0001-5565-4018>
 Б.А. Абдухаликов/B.A. Abdukhalikov: <https://orcid.org/0000-0002-0131-8008>
 У.Г. Хушназаров/U.G. Khushnazarov: <https://orcid.org/0000-0001-6981-3243>
 В.А. Каранадзе/V.A. Karanadze: <https://orcid.org/0000-0003-0180-9154>
 В.В. Крылов/V.V. Krylov: <https://orcid.org/0000-0001-5256-0905>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 10.09.2018. **Принята к публикации:** 20.11.2018.
Article received: 10.09.2018. **Accepted for publication:** 20.11.2018.