

идентифіковано свыше 100 генов, имеющих отношение к аутизму, из которых около 60% – доминантные и около 40% – рецессивные. Такие гены обнаружены практически во всех хромосомах, кроме 13-ой, 18-ой, 21-ой и Y-хромосомы. Наибольшее их количество в X-хромосоме (45) и 17-ой хромосоме (7); в остальных аутосомах – в среднем по 3 гена.

Ключевые слова: нарушения аутистического спектра, генетическая определенность, склонность, коэффициент наследуемости, гены, мутации.

100 genes connected with autism have been determined so far. About 60% of them are dominant and about 40% are recessive. These genes are found practically in all chromosomes, except the 13th, 18th, 21st and Y-chromosome. Their greatest number is in the X-chromosome (45) and the 17th chromosome (7); in other autosomes – on average there are about 3 genes.

Key words: autism spectrum disorders, genetic definiteness, hereditary tendency, coefficient of heritability, genes, mutations.

Стаття надійшла 5.12.2016 р.

УДК 616.711/72-006.33-073.7

В. Г. Стовба, Д. О. Лавренко, Н. С. Пилипенко, Ю. В. Ступіна, Б. О. Шаталин, В. Г. Гринь
М.І.ДЦ «МЕДІОН», ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», м.
Полтава

ДИФЕРЕНЦІЙНА АНАТОМІЧНА ТА КЛІНІКО-РЕНТГЕНОЛОГІЧНА КАРТИНА «ВАКУУМ-ФЕНОМЕНУ»

Стаття містить аналітичний огляд літератури, присвячений променевій діагностиці захворювань хребта, суглобів у випадку знаходження «вакуум-феномену». Наведені особливості клініко – рентгенологічної картини його проявів. Розглянуті питання променевої диференційної діагностики в умовах різної локалізації «вакуум-феномену» в залежності від його причин. Показані можливості рентгенографії, комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії в діагностиці.

Ключові слова: «вакуум-феномен», «вакуум-ефект», остеохондроз, рентгенографія, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія.

«Вакуум-феномен» (ВФ) є анатомічним суб'єктом можливих помилок в діагностиці та оцінці патології міжхребцевих дисків чи суглобів. Спостерігати це явище можливо при проведенні рентгенографії, КТ та МРТ. Незважаючи на те, що ВФ найчастіше асоціюється з дегенеративними захворюваннями дисків та суглобів, він спостерігається і при інших станах та патологіях. Два проблемні сценарії можуть виникнути при аналізі результатів дослідження: помилково-позитивний діагноз серйозної патології замість доброякісного характеру ВФ і псевдо негативний діагноз доброякісного характеру ВФ у випадках більш серйозних основних патологічних процесів. Незважаючи на цю можливість помилки, у вітчизняній літературі відсутні чітко означені критерії розрізнення ВФ при різних причинах болю в суглобах (дисках). Ми спробували провести огляд літератури, щоб визначити основні механізми виникнення, симптоматику, особливості скіалогічної картини при різних патологіях, а також клінічне значення ВФ.

Заниження значення цього явища свідчить про відсутність усвідомлення важливості ВФ з боку лікарів. Виявляючи справжню причину ВФ, ми можемо запобігти шкоді від неоптимального лікування хворих.

У всіх тканинах організму є газ, а їх розчинність у навколишніх середовищах залежить від тиску. Це добре можна уявити на прикладі кесонної хвороби або при польоті людини на літаку. Тиск змінюється разом зі складом крові і газу. Між суглобовими поверхнями хребта (суглобів) і зв'язковим апаратом є деяка кількість гелю (рідини). При насильному розтягуванні цього простору, обсяг рідини прагне збільшитися і тиск падає, внаслідок цього розчинність азоту знижується, і газ вивільняється в порожнину суглоба [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**9, 12, 17].

На 95% цей газ – азот, що було доказано Фордом та інш. при проведенні газової хроматографії [140**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

У молодому віці в нормі диск є тугою амортизаційною подушкою, що складається з міцного фіброзного кільця, всередині якого є пульпозне ядро. З віком або при захворюваннях хребта кільце слабшає, рухомість у сегменті збільшується, що складає передумови для можливої появи газу [1, 3, 29].

Скупчення газу в закритому просторі має назву «вакуум-феномену» або «ефекту кавітації» [21].

Загально прийнятим механізмом виникнення ВФ вважається виникнення цього явища внаслідок негативного тиску, створюваного в межах суглобової щілини чи міжхребцевого диску,

через відсутність достатньої кількості рідини, яка могла б розчинити газ з навколишнього позаклітинного середовища [2, 3, 4, 12, 18, 21, 29].

Газ у міжхребцевих дисках - загальновідома рентгенологічна ознака: коли ВФ або «вакуум-ефект» є важливим симптомом прогресування дегенерації диска і проявляється наявністю скупчень газу різного розміру та форми в товщі диска [10].

Деякі автори вказують, що скупчення газу в епідуральному просторі може спостерігатися при грижі диска і є непрямом ознакою розриву задньої поздовжньої зв'язки [5, 24, 29].

Але необхідно врахувати те, що газ в міжхребцевих дисках – не єдине місце локалізації ВФ, а остеохондроз – не єдина його причина. У суглобах це явище пов'язане як з дегенеративними процесами, так і з розтягуванням, коли під дією тягової сили суглобові поверхні віддаляються одна від іншої [10, 11, 23, 28, 33, 34].

У періоди низького тиску рідина настільки розріджена, що розрив міжмолекулярних зв'язків між її частинками призводить до виділення молекул газу в зовнішнє середовище клітини. Як відомо, чим більше в пульпозній рідині нерозчиненого молекулярного газу, тим менше модуль пружності рідини. Певно наявність порожнин в фіброзних шарах і в цитокаркасі, утворених в результаті гідралічних порушень, і що містять нерозчинені молекули газу, створюють широко відому радіологічну ознаку - ВФ. Наприклад, дослідження особливостей виникнення ВФ у тазостегнових суглобах дітей у віці від 0 до 14 років (в середньому 4,2 роки), показали, що при проведенні рентгенографії в прямій проекції ВФ, як правило, не виявляється, а на рентгенограмах з відведенням стегон назовні частота його виникнення в межах 5,96%.

Скіалогічно ВФ - це просвітлення півмісяцевої, лінійної, або неправильної форми між головою стегнової кістки і дахом вертлюгової западини.

У більшості випадків це нормальні суглоби (58,14%), при дисплазіях (37,98%), рідше – при хворобі Легг-Кальве-Пертеса (1,94%) і спорадично (0,39%) при інших станах (одиначна еозинофільна гранульома; фіброзна дисплазія, множинні екзостози (0,39%), вроджена варусна деформація; перелом шийки стегна (0,39%). По розповсюдженості це повний (37,69%) або частковий (62,31%) тип (в залежності від частки газу в площі тазостегнового суглобу) і по формі: лінійний (49,53%), півмісяцевий (47,04%) або неправильний (3,43%) в залежності від форми ліній просвітлення в суглобах [23, 34].

Широке застосування цифрової рентгенодіагностичної техніки, комп'ютерних томографів (КТ) та магнітно-резонансних томографів (МРТ) в діагностиці захворювань хребта та суглобів потребує подальшого вивчення ВФ або «ефекту кавітації». Задля уникнення помилок при його інтерпретації необхідна стандартизація опису картини виявлених змін без залежності від того, який метод дослідження використовувався. Тому метою даної роботи було вивчення особливостей виникнення ВФ або «ефекту кавітації», його скіалогічної характеристики та диференційної діагностики, з ціллю подальшої розробки варіанту його класифікації.

Скупчення газу в міжхребцевих дисках зазвичай виявляють при КТ. Ця ознака гірше візуалізується при МРТ, що обумовлено фізичною основою методу. При КТ ВФ проявляється вогнищами повітряної щільності (від -850 до -950 Н) з чіткими контурами, різної форми та локалізації. При зміні положення тіла і навантаженні на хребет він не зникає, а форма його не змінюється зовсім, чи змінюється мало. Тривале спостереження за такими хворими показує неможливість значного зменшення форми та розмірів ВФ в часі. ВФ виявляється досить часто і нерідко супроводжує інші види дегенеративних змін міжхребцевих дисків. Наприклад, у випадках гриж дисків, він обумовлений переміщенням пульпозного ядра через розрив у фіброзному кільці [16, 25, 26].

Вперше він був описаний Магнуссоном (1937). Дійсно, газ у міжхребцевих дисках: ВФ або «вакуум-ефект» є важливим симптомом дегенерації диска і проявляється наявністю скупчень газу різного розміру та форми в товщі диска. Це звичайне явище, яке можна спостерігати в 1-3% рентгенограм хребта і яке може навіть досягти поширеності до 20% у літніх осіб. Явище частіше простежується на рентгенограмах, отриманих під час виконання функціональних проб у вертикальному положенні (згинання –розгинання). Магнуссон стверджував, що для утворення «вакуум-феномену» міжхребцевого диска необхідно зниження барометричного тиску всередині диска до 0,05 атмосфери [12]. Термін «вакуум-феномен» належить Knutsson (1942) однак Mardersteig ще в 1935 р. висловив думку про можливість виникнення цього явища при посиленні поперекового лордозу. Gershon-Cohen і співавтори (1954) визначали цей патологічний стан терміном «фантом пульпозного ядра». Причини утворення феномена, його фізична сутність і клінічне значення викликають чимало суперечок. Раніше існувала одностайна думка (Я.І.

Гейнісман (1953), А. Е. Рубашов (1967), Gyarmati і Olah (1968)), що «вакуум-феномен» виникає тільки в дегенеративно-змінених дисках при повному некрозі ядра. Згідно з даними останніх досліджень у пацієнтів з дегенеративно-дистрофічними ураженнями газ складається з суміші переважно азоту з киснем, вуглекислим газом і слідами інших газів, які вивільняються з інтерстиціальної рідини при зміні гідростатичного тиску в ураженому міжхребцевому диску і погано абсорбуються в аваскулярній його тканині. Випинання диска при цьому часто відсутні [12]. Міжхребцевий ВФ частіше зустрічається в нижніх поперекових міжхребцевих просторах, однак, відсутня систематизація клінічних його симптомів. Шляхом аналізу даних літератури спробуємо визначити основні клінічні симптоми пацієнтів з ВФ.

Біль – одна з клінічних ознак, що супроводжують появу ВФ. Що стосується дій, які призводять до загострення болі в попереку, то найбільший відсоток пацієнтів вказують: на біль вранці; на біль при вставанні або перекиданні; у частини з них – біль в нижній частині спини виникає під впливом змін в погоді. Газ може локалізуватися в різних частинах міжхребцевого диску, займаючи як центральну (в зоні ядра), так і периферичні зони останнього. Однак, діагностичну цінність ВФ автори трактують неоднаково.

Так, Ford L.T. і співавт. вважають, що кількість газу в ураженому міжхребцевому диску більшою мірою залежить від величини гідростатичного тиску, ніж від стадії патологічного процесу, і він не може служити прогностичною ознакою тяжкості захворювання. Такої ж думки дотримуються А.І. Кишковський і співавт. Автори вказують на те, що у обстежених ним пацієнтів з ВФ обсяг газу не залежав від тривалості захворювання і вираження неврологічної симптоматики. Разом з тим, автори вважають, що наявність газу в тканині диска може служити досить надійним (рентгенологічним) КТ-симптомом дистрофічного ураження хребта.

В.С. Бокарев і співавт. відносять ВФ до непрямих симптомів грижі міжхребцевого диску. Однак, за даними Дмитрієва О.Є. і співавт., ВФ відзначений тільки у 4,5% хворих з грижею диску. У той же час, Ford L.T. і співавт., Gulati A.H., Weinstein G.R., Гадо М.Н. і співавт. вказують на те, що ВФ є КТ-ознакою дегенерації диску, а не грижі диска. Крім того, Ford L.T. і співавт. і Гадо М.Н. і співавт. вважають, що скупчення газу по задньому контуру диска свідчить про виражене стоншення фіброзного кільця в зазначеній зоні. Важливо також зазначити, що при розриві фіброзного кільця газ з диску може проникати в спинномозковий канал або позачеревинний простір, що слід враховувати при інтерпретації КТ-картини [5, 16, 29].

Наявність газу в диску не може категорично вказувати лише на остеохондроз, так як і інші процеси можуть призвести до появи газу в дисках. Приклади інших випадків наявності газу в дисках включають в себе: травми хребта; остеомієліт хребців; формування вузла Schmorl; деформуючий спондиліоз; всі причини колапсу тіла хребця (патологічного перелому), наприклад, остеонекроз (хвороба Кюммеля).

Але ВФ може бути виявлений не лише в дисках, а і в тілах хребців, або одночасно і в дисках і тілах, в дисках і м'яких тканинах, в тілах і м'яких тканинах паравертебральної зони, і не тільки.

Порівняємо чотири різні захворювання, які можуть викликати колапс хребця: остеопороз, інфекційний спондиліодисцит, метастази і множинна мієлома. ВФ частіше спостерігається при остеопоротичних компресійних переломах. Однак це явище рідко спостерігається при інфекційних спондиліодисцитах і злоякісних новоутвореннях, в т.ч. метастатичного характеру, ускладнених патологічними компресійними переломами. Частота виникнення інтравертебрального (інтракорпорального) ВФ у пацієнтів з остеопоротичними патологічними переломами становить близько 18,9% (Lane і співав. – 11,4%). Поодинокі випадки спостерігаються при інфекційних спондиліодисцитах (гінійні спондиліти, в т.ч. туберкульозного характеру), і практично відсутні при метастатичному ураженні хребців. Частота виникнення інтравертебрального ВФ у пацієнтів з множинною мієломою складає 6,4% [13, 15, 16, 0].

Асептичний некроз тіла хребця у дорослих відомий як віддалений наслідок одноразової значної його травми. Це дегенеративно-дистрофічне ураження вперше описано в 1891 р Кюммелем і відомо в літературі під різними назвами: «хвороба Кюммеля», «синдром Кюммеля - Вернейля» - французьких авторів, «травматичний остеомієліт». Для цього процесу характерний, як правило, лінійний інтракорпоральний ВФ на фоні компресії тіла хребця (3-я стадія).

Однією з ознак злоякісного характеру перелому є тип деформації хребця. Вважається, що для «пухлинного» перелому характерна задня клиноподібна деформація, в той час як для «остеопорозних» переломів - передня клиноподібна або деформація по типу «риб'ячого» хребця. Ще один симптом, який передбачає доброякісну етіологію перелому, запропонований Maldaque з

співавторами в 1978 році. Він характеризується скупченням газу всередині тіла поламаного хребця («внутрішньо хребцевий вакуум-симптом») і корелює з ішемічними порушеннями, які перешкоджають репаративним процесам.

При остеопоротичних патологічних переломах хребців «вакуум-феномен» проявляється як інтравертебральне групове або одиночне просвітлення лінійної форми, що часто супроводжується наявністю периферичного склерозу. У більшості випадків (85,4%) «вакуум-феномен» локалізований в грудо поперековому переході (від T11 до L2). Можлива поява на двох рівнях.

При проведенні КТ хребта (суглобів) газ в диску (суглобі) виглядає у вигляді вузької темної (різко гіподенсної) смужки щільністю близько -1000 одиниць Хаунсфілда, або у вигляді темної зони (темної плоскої «плями») на сканах в аксіальній площині. Звісно, скупчення газу може мати і інші форми.

Скіалогічно внутрішньохребцевий (інтракорпоральний) ВФ, може бути розділений на шість основних видів, в залежності від форми розподілу газу: лінійний - компактне накопичення газу в тілі хребця, розподілене рівномірно і безперервно з товщиною менше 4 мм; смугоподібний - компактне накопичення газу в тілі хребця аналогічно лінійному типу, але з товщиною більше 4 мм; хмароподібний - лінійне або групове накопичення газу з нерівномірним розподілом або неправильної форми; трикутний - компактне накопичення газу в передній половині тіла хребця у формі, близької до трикутної; множинний лінійний - накопичення газу у вигляді кількох ліній, але без безперервного розподілу; міхурцеподібний - накопичення газу влюбій ділянці тіла у вигляді декількох округлих міхурців однакової чи різної величини; кістоподібний - компактне накопичення газу влюбій ділянці тіла округлого характеру.

Важливо відзначити, що у більшості випадків виявлення «вакуум-феномену» при патологічних переломах на фоні остеопорозу також мають місце склеротичні зміни в місці перелому [22, 26].

Слід зазначити, що ВФ, у випадку патологічного перелому на фоні спондиліту відрізняється від такого при остеопоротичних переломах тіл хребців. Спостерігається різний розподіл газу в межах ураженого тіла хребця. Як правило він нерівномірного, міхурцеподібного характеру. Найважливішим є те, що газ як би продовжується в паравертебральні м'які тканини, чого не спостерігається при остеопоротичних переломах тіл хребців.

Характер ВФ при патологічних переломах тіл хребців на фоні множинних мієлом характеризується, як правило, лінійним, хмароподібним, міхурцеподібним видом змін. У всіх випадках наявні склеротичні зміни в ділянках компресії. Структура ВФ, який спостерігається в цій групі, дуже схожа, на такий як у пацієнтів з остеопоротичними переломами тіл хребців і часто неможливо провести диференціацію між цими двома групами, виходячи тільки з характеру рентгенологічних чи КТ- змін [30].

Безумовно, необхідно враховувати, що КТ має більшу чутливість при диференціації наявності газу в дисках, суглобах, м'яких тканинах і т.п., чим рентгенографія, в т.ч. і цифрова. Але в повсякденній клінічній практиці проведення кожному пацієнту КТ не є можливим. МРТ може бути методом вибору при необхідності диференціації між остеопоротичними патологічними переломами, спондилітами та метастатичним ураженням хребців, однак цей метод менш чутливий в діагностиці «вакуум-феномену» [16, 00, 23, 27].

Відмінність рентгенівської картини інтравертебрального ВФ може бути пояснена декількома факторами. По-перше – компресія при спондилітах чи метастазуванні насправді являє собою ускладнення деструкції чи ерозування, а не реальний перелом, що, як правило, складається з двох і більше фрагментів. Таким чином механізм сходження-розходження фрагментів в компресованому хребці не може спрацювати, тим самим умови для утворення негативного тиску не створюються. По-друге, запалення тканин при загостренні спондиліту сприяє динамічному та безперервному їх розширенню за рахунок накопичення рідини та набряку і в патологічній ділянці виникає підвищення, а не зниження тиску. Аналогічна ситуація можлива і при швидкому рості метастазу. Ці фактори призводять до більш рідкого утворення ВФ в даних умовах. Вважається, що ВФ при туберкульозному спондиліті можливий при локалізації процесу в центральному відділі хребця та збережених нижній і верхній замикаючих пластинках, що при умовах згинання-розгинання може створити негативний тиск. Але ВФ буде мати вигляд багатоміхурцевих скупчень газу різної величини, причому, як правило, спостерігається їх розповсюдження на паравертебральні м'які тканини. В деяких випадках при туберкульозному спондиліті можливе і внутрішньодискове розміщення ВФ, знову ж таки – нерівномірного характеру і, як правило, з виходом за межі диску у м'які паравертебральні тканини [30].

Існують твердження, що у деяких випадках при спондилітах газ є продуктом життєдіяльності самих мікроорганізмів, що є збудниками. Враховуючи це, треба завжди бути уважним, при виявленні ВФ неправильної форми, тим паче, з ознаками виходу за межі хребця у паравертебральні тканини.

Метастатичні пухлини складаються з тканин, що мають достатньо великий запас артеріальної крові, а це ускладнює створення негативного тиску та виникнення ВФ, незважаючи на наявність патологічної компресії.

При множинній мієломі, ускладненій патологічною компресією хребців, ВФ ідентичний картині, яка спостерігається при остеопорозі, що значно ускладнює диференційну діагностику і може призвести до діагностичної помилки.

Мають місце повідомлення про виявлення ВФ в ділянках роздроблених переломів кісток при проведенні КТ-досліджень в процесі їх лікування. Причому, як вважається, його поява свідчить про відсутність зрощення. Проте відсутність цієї ознаки не може бути використана як свідчення про незрощення, навіть, якщо прояви кісткової мозолі і не простежуються. Як правило, це від одного до декількох круглих міхурців газу до 1 мм в діаметрі, розташованих в зоні незрощення між сегментами кістки без наявності скупчень будь - якого газу або рідини в м'яких тканинах, що оточують перелом. В деяких випадках лінійне скупчення газу може бути пов'язане з круглими газовими бульбашками [33].

Наявність внутрішньо кісткових скупчень газу можлива також при остеомієліті, на відміну від малоїмовірної наявності газу в тілах хребців і дисках при спондилітах [27], хоча ряд випадків і описані.

Механізми газоутворення при остеомієліті, безумовно, кардинально відрізняються від таких при його появі в суглобах, дисках чи при патологічних переломах хребців на фоні остеопорозу. При остеомієліті газ утворюється мікроорганізмами та, ймовірніше за все, під високим тиском. А при «класичному» утворенні ВФ потрібний негативний тиск між суглобовими поверхнями, в диску і т.п.

При незрощених роздроблених переломах кісток утворення ВФ між їх кінцями також зумовлено рухомістю їх та утворенням негативного тиску. Причому слід наголосити, що газ буде обмежений ділянкою перелому без будь якого виходу у м'які тканини. При посттравматичному остеомієліті, навпаки, буде спостерігатися вихід ВФ за межі кістки у м'які тканини.

Вид ВФ, як правило, лінійний або міхуроподібний. При остеомієліті – множинний міхуроподібний, причому кількість та розміри міхурців різні та спостерігається їх вихід за межі кістки. Виникнення і тривалість залежать від сили, яка діє на кінці зламаної кістки в ділянці перелому, кількість рідини в ділянці перелому та інші чинники. Інколи навіть положення пацієнта при проведенні КТ може призвести до стресової ситуації в ділянці перелому, що, в свою чергу, призведе до появи ВФ.

Описані випадки виникнення ВФ у крижово-клубових сполученнях при переломах крижа, характер його, як правило, лінійний [31].

Необхідно нагадати про можливість виявлення т.зв. «пневмокіст» внутрішньо кісткового характеру, описаних в шийних хребцях, клубових кістках, крижі (поблизу крижово-клубових сполучень), казуїстичні випадки виявлення в голові плеча, ключиці, лопатці. Явний зв'язок з дисками, сполученнями чи суглобами, як правило, не простежується. Практично завжди виявляється тонкий обідок склерозу по периферії скупчення газу. Форма овальна чи округла [32].

При неспецифічних бактеріальних артритих - рентгенологічно дуже рано виявляється епіфізарний остеопороз, звуження суглобової щілини. Приблизно через два тижні при триваючому запальному процесі розвивається узурація суглобових поверхонь. При анаеробній інфекції або при інфікуванні суглоба кишковою паличкою можливе виявлення газу в суглобі і оточуючих тканинах. При вогнепальних анаеробних артритих в деяких випадках в порожнині суглобу рентгенологічно виявляється газ, причому інколи в самих малих кількостях. При кесонній хворобі в основі патологічних змін суглобів лежать ішемія і мікрокрововиливи в синовіальній оболонці і періартикулярних тканинах. Рентгенологічно в періартикулярних м'яких тканинах і порожнинах уражених суглобів виявляють скупчення пухирців газу. Суглобові прояви зберігаються протягом 7-10 днів, потім безслідно зникають.

Висновки

1. «Вакуум-феномен» спостерігається як в умовах дії тягової сили на суглоби чи міжхребцеві диски, так і при травмах та, в основному, на фоні наявного дегенеративно-дистрофічного процесу суглобу чи міжхребцевого диску.

2. «Вакуум-феномен» на фоні наявного дегенеративно-дистрофічного процесу свідчить, як правило, про значну тяжкість цих змін
3. Слід зважено підходити до анатомічної будови хребтового стовпа та диференційної діагностики, коли спостерігається незвичайна картина інтравертебрального «вакуум-феномену», а також провести подальші дослідження, такі як МРТ або КТ-біопсію, перш ніж планувати подальше лікування.
4. У випадку виявлення інтравертебрального «вакуум-феномену» на фоні компресії хребця неможливо однозначно стверджувати про «доброякісність» процесу. Проте, більшість випадків виявлення «вакуум-феномену» спостерігається при остеопоротичних патологічних переломах хребців. «Вакуум-феномени», при інфекційних спондилітах або метастазах вкрай рідкісні. Слід пам'ятати, що хоча і рідко, але множинна мієлома може викликати появу «вакуум-феномену», в разі ускладнення патологічним переломом хребця.
5. КТ являється незамінним методом для якісної або кількісної оцінки консолидації роздроблених переломів. Проте, безперервність кістки між декількома фрагментами в роздроблених переломах може бути важко виявити навіть на КТ. Таким чином, присутність «вакуум-феномену» всередині між кістковими фрагментами полегшує діагностику відсутності консолидації.
6. «Вакуум - феномен» в диску може супроводжуватися скупченням газу під задньою поздовжньою зв'язкою, викликаючи компресію або роздратування корінців, що вимагає оперативного втручання. Скупчення газу епідурально або підзв'язково не завжди супроводжується грижею диска.
7. При МРТ «газова кіста» погано візуалізується, що обумовлено фізичною основою методу і може бути помилково прийнята за секвестровану грижу диска. Методом вибору для діагностики епідуральної «газової кісти» є комп'ютерна томографія.
8. Існує нагальна необхідність створення класифікації «вакуум-феномену» в залежності від локалізації, його виду та розповсюдженості для стандартизації опису картини при променевих дослідженнях та полегшення диференційної діагностики.

Список літератури

1. Ahadov T. A. Magnitno-rezonansnaya tomografiya spinного mozga i pozvonochnika / T.A. Ahadov, V. O.Panov, U. Ayhhooff // - M. -2000. – 510 s.
2. Vasilev A. Yu. Kompyuternaya tomografiya v diagnostike degenerativnykh izmeneniy pozvonochnika / A. Yu. Vasilev, N. K. Vitko // - M. -Izdatelskiy dom "Vidar-M".- 2000 - 54 s.
3. Gaydar B. V. Prakticheskaya neyrohirurgiya. Rukovodstvo dlya vrachey / pod redaktsiey chlena-korr. RAMN B. V. Gaydara // - SPb. - izdatelstvo "Gippokrat".- 2002.- 525 s.
4. Kishkovskiy A. N. Rentgenosemiotika osteohondroza: novye priznaki i sravnitelnyiy analiz informativnosti traditsionnykh metodik i kompyuternoy tomografii / A. N. Kishkovskiy, S. V. Kuznetsov, E. A. Bazhanov // Vestnik rentgenologii i radiologii. – 1998. – No.6. – S. 48–53.
5. Karp V. N. «Vakuum-fenomen» v pozvonochnom kanale – prichina nevrologicheskoy simptomatiki, trebuyushey operativnogo lecheniya / V. N. Karp, Yu. A. Yashinina, A. N. Zabrodskiy // Neyrohirurgiya. – No.3 – 2008. - S.60-63.
6. Prokopenko O.B. Znachenie rentgenologicheskogo simptoma vakuuma fenomena v diagnostike osteohondroza pozvonochnika / O. B. Prokopenko // Vestnik rentgenologii. – 1990. – No.5–6. –140 s.
7. Redchenko E. V. «Vakuum-fenomen» pri rentgenologicheskikh issledovaniyah. Sobschenie na zasedanii Saratovskogo oblastnogo obschestva rentgenologov i luchevykh terapevtov / E. V. Redchenko // – Saratov 30 aprelya - 2003.
8. Holin A. V. Magnitno-rezonansnaya tomografiya pozvonochnika i spinного mozga / A. V. Holin, A. Yu. Makarov, E. A. Mazurkevich // – SPb., - 1995. – 132 s.
9. Ahmad R. Vacuum phenomenon in a dislocated joint / R Ahmad, S Annamalai, M Radford, and C Cook. // Emerg Med J. - 2007. – Dec. - 24(12). –862 p.
10. Atceken Z. Sacroiliac joint vacuum phenomenon--underreported finding / Z. Atceken, M. Carone, D. M. Yousem // Clin Imaging. – 2011.- Nov-Dec; 35(6). - P. 465-469.
11. Bielecki D. K. Intraosseous and intradiscal gas in association with spinal infection: report of three cases / D. K. Bielecki, D. Sartoris, D. Resnick // AJR. - 1986.- 147. –P. 83-86.
12. Bernard Stallenberg. The Vacuum Phenomenon / Bernard Stallenberg, Afarine Madani, Franz Burny // American Journal of Roentgenology. – 2001.-176. - P.1161-1164.
13. Chevalier X. Vacuum sign in spondylodiscitis due to H aphyrophilus / X. Chevalier, B. Larget-Piet // Ann Rheum Dis. - 1993.- Jan.-52(1). – 84 p.
14. Coulier B. The spectrum of vacuum phenomenon and gas in spine / B. Coulier // JBR BTR. - 2004. – 87. – P. 9–16.
15. Coulier B. Unusual vacuum phenomenon suggesting occult vertebral instability / B. Coulier, M. Theodorescu, Elst B. Vander // JBR-BTR: Organe De La Société Royale Belge De Radiologie (SRBR), Orgaan Van De Koninklijke Belgische Vereniging Voor Radiologie (KBVR). - 2010.- 93.- 273 p.
16. D'Anastasi M, Birkenmaier C, Schmidt GP et-al. Correlation between vacuum phenomenon on CT and fluid on MRI in degenerative disks / M. D'Anastasi, C. Birkenmaier, G.P. Schmidt [et al.] // AJR Am J Roentgenol.- 2011.-197 p.
17. Fuiks D. M. Vacuum pneumarthrography and the spontaneous occurrence of gas in the joint spaces / D. M. Fuiks, C. E. Grayson // J Bone Joint Surg Am.- 1950. – 32. P.933–938.

18. Ford L.T. Analysis of gas in vacuum lumbar disc / L.T. Ford, L.A. Gilula, W.A. Murphy //AJR. – 1977. – 128. - P.1056–1057.
19. Feng S. W. Are intravertebral vacuum phenomena benign lesions? / S. W. Feng, M. C. Chang, H.T. Wu [et al.] //Eur Spine J. – 2011. - 20 (8). - C.1341-8.
20. Golimbu C.The intravertebral vacuum sign / C. Golimbu, H. Firooznia, M. Rafii // Spine. – 1986. - Dec. 11 (10). – P.1040-1043.
21. Hamzé B. Vertebral vacuum phenomena / B. Hamzé, F. Leaute, M. Wybier [et al.] // Ann Radiol (Paris). -1996.- 38(4). - P. 186-191.
22. Lafforgue P. F. Intervertebral disk vacuum phenomenon secondary to vertebral collapse: prevalence and significance / P. F. Lafforgue, C. J. Chagnaud, L. M. Daver [et al.] // Radiology. – 1994. - 193 (3). – P. 853-858.
23. Liu Z. Analysis of the vacuum phenomenon in plain hip radiographs in children / Z. Liu, W. Yan, L. Zhang // Int J Clin Exp Med. – 2015. - Mar 15. -8(3).- P. 3325-3331.
24. Miller M. D. Spontaneous vacuum pneumarthrography revisited: the significance of the vacuum phenomenon in the lateral compartment of the knee / M. D. Miller, J. R. Osborne // Arthrosc: J Arthrosc Relat Surg. – 1998 - 14. – P. 576–579.
25. Melvin D’Anastasi. Correlation Between Vacuum Phenomenon on CT and Fluid on MRI in Degenerative Disks / Melvin D’Anastasi, Christof Birkenmaier, Gerwin P. Schmidt [et al.] //ECR. - November - 2011. -Volume 197. - Number 5. - C.1570
26. Nishida K. CT classification of vacuum phenomene for lumbar intervertebral disk: GP150 / K. Nishid, K. Maeno, K. Kakutani [et al.] // Spine. - 2013 – Volume. – P. 205-206.
27. Ram P. C. CT detection of intraosseous gas: a new sign of osteomyelitis / P.C. Ram, S. Martinez, M. Korobkin [et al.] // AJR. - 1981. -137. – P.721-723.
28. Patten R M. Vacuum phenomenon: a potential pitfall in the interpretation of gradient-recalled-echo MR images of the shoulder / R M. Patten // American Journal of Roentgenology. - June - 1994. - Volume 162. - Number 6. - P. 1383-1386.
29. Resnick D. Spinal vacuum phenomena: anatomical study and review / D. Resnick, G. Niwayama, J. Guerra [et al.] // Radiology. – 1981. - 139 (2). – P. 341-348.
30. Shang-Wen Feng. Are intravertebral vacuum phenomena benign lesions? / Shang-Wen Feng, Ming-Chau Chang, Hung-Ta Wu. // European Spine Journal. - August - 2011. - Volume 20. - Issue 8.- P.1341–1348.
31. Stäbler A.I. Vacuum phenomena in insufficiency fractures of the sacrum / A.I. Stäbler, R. Beck, R. Bartl [et al.] // Skeletal Radiol. – 1995. – Jan. -24 (1). - P.31-35.
32. Tetsuji Yamamoto. Natural Course of an Intraosseous Pneumatocyst of the Cervical Spine / Tetsuji Yamamoto, Schinichi Yoshiya, Masahiro Kurosaka [et al.] // AJR. -179. - September - 2002. –P. 667-669.
33. Zibis A. H. Vacuum phenomenon in posttraumatic nonunion of public bone fracture / A. H. Zibis, A. H. Karantanas // - AJR.- 1999. – P.172-725.
34. Zhenjiang Liu. Analysis of the vacuum phenomenon in plain hip radiographs in children / Liu Zhenjiang, Yan Wei, Lijun Zhang // Int J Clin Exp Med.- 2015. -8 (3). – P.3325-3331.

Реферати

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ И КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА «ВАКУУМ-ФЕНОМЕНА»

Стовба В. Г., Лавренко Д. А., Пилипенко Н. С., Ступина Ю. В., Шаталин Б. А., Гринь В. Г.

Статья содержит аналитический обзор литературы, посвященный лучевой диагностике заболеваний позвоночника, суставов в случае нахождения «вакуум-феномена». Приведены особенности клинико - рентгенологической картины его проявлений. Рассмотрены вопросы лучевой дифференциальной диагностики в условиях различной локализации «вакуум-феномена» в зависимости от его причин. Показаны возможности рентгенографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в диагностике.

Ключевые слова: «вакуум-феномен», «вакуум-эффект», остеохондроз, рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

Статья надійшла 6.01.2017 р.

DIFFERENTIAL ANATOMIC AND CLINICAL-X-RAY GENETIC PAINTING "VACUUM-PHENOMENA"

Stovba V.G., Lavrenko D.A., Pilipenko N.S., Stupina Yu. V., Shatalin B.A., Grin V.G.

This article contains analytical review of literature on radial diagnostics of diseases of the spine, joints in the case of the "vacuum phenomenon." These clinical features - X-ray picture of its manifestations. The questions ray differential diagnosis in terms of various localization "vacuum phenomenon" depending on its reasons. The possibilities radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis.

Key words: "vacuum phenomenon," "vacuum effect", osteochondrosis, radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging.