

## СИМПТОМ «МАТОВОГО СТЕКЛА»: КЛИНИКО-ЛУЧЕВАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ

**Э.М. ХОДОШ<sup>1,4</sup>**

**О.А. ЕФРЕМОВА<sup>2</sup>**

**Д.А. ХОРОШУН<sup>3</sup>**

*<sup>1)</sup> Харьковская медицинская академия последипломного образования*

*<sup>2)</sup> Белгородский государственный медицинский университет*

*<sup>3)</sup> Харьковский национальный медицинский университет*

*<sup>4)</sup> Харьковская городская клиническая больница № 13*

*e-mail: doctor\_ol@bk.ru*

В предлагаемом клиничко-лучевом обзоре отражена параллель, подтверждающая то, что симптом «матового стекла» занимает одну из лидирующих диагностических позиций при разнообразных заболеваниях. Стратификация групп риска при всевозможной патологии и адекватное использование современных методов диагностики обеспечивает верификацию и дифференциальную диагностику заболеваний, протекающих с лучевым паттерном – «матовое стекло». Таким образом, анализ всеобщих лучевых положений в сфере клинического познания несомненно оптимизирует своевременную диагностику и раннее назначение адекватной терапии, что, безусловно, улучшает прогноз и, даже, полное выздоровление при заболеваниях, протекающих с симптомом «матового стекла».

Ключевые слова: симптом «матового стекла», параллель, паттерн, лёгочный интерстиций.

Задача данной работы – раскрыть суть лучевого симптома «матовое стекло» в клиническом аспекте, то есть придать ему более значимый дифференциально-диагностический смысл. Такой клиничко-лучевой анализ имеет практическое значение, так как позволяет врачу приобрести тот уровень знаний, который может быть использован с максимальной диагностической эффективностью. То есть, в ходе изложения мы считали нужным не столько напомнить читателю о симптоме «матовое стекло», сколько проанализировать его клиническую составляющую через знания и мышление врача. Дело в том, что с внедрением компьютерной томографии (КТ), особенно высокого разрешения (КТВР), врачи стали чаще сталкиваться с линейными, ретикулярными, очаговыми, узловыми и т.д. тенями в интерстиции или паренхиме лёгких, приобретших значение паттернов («образцов»), разнообразие которых зависит от патологоанатомических изменений в лёгких. В целом понимание лучевых паттернов способствует оптимизации диагностического процесса в клинике внутренних болезней, а одним из распространённых паттернов признан симптом «матового стекла», который отображает различные заболевания на уровне альвеол. Более того, КТВР, выявляющая «матовое стекло», наиболее полезна для определения места торакоскопии или открытой биопсии при диффузных заболеваниях лёгких. Это позволяет гарантировать, что биопсия будет выполнена в очаге активного процесса, а не во второстепенных очагах или в участках фиброза.

Паттерн «матового стекла» или матового затемнения (МЗ) ассоциируется с незначительным повышением плотности лёгочной ткани при сохранении видимости сосудов и стенок бронхов в зоне патологического процесса [2, 3, 4]. Если сосуды в зоне уплотнения не видны, используется термин «консолидация» или «безвоздушный участок лёгочной ткани». Не абсолютизируя эти два симптома можно сказать, что они отражают два различных типа патологических изменений в лёгких. «Матовое стекло» характеризует заболевания лёгочного интерстиция, анатомически локализованных преимущественно на уровне альвеолярных перегородок. В свою очередь, консолидация отражает процесс более полного заполнения, инфильтрации патологическим субстратом воздухоносных пространств (рис. 1).

«Матовое стекло» возникает в результате усреднения плоскостных параметров воздуха в изменённых анатомических структурах лёгочной ткани, величина которых находится за пределами разрешающей способности КТ. Морфологической основой «матового стекла» является утолщение интерстиция межальвеолярных перегородок, частичное заполнение альвеол патологическим содержимым или оба процесса одновременно [6].



*Рис. 1.* Бактериальная пневмония.

На КТ ОГК определяется участок консолидации с окружающей зоной «матового стекла». На фоне «матового стекла» визуализируется «линейная исчерченность», что патогномонично уплотнению внутривдольковой интерстиция

Оценивать симптом «матового стекла» необходимо только по тонким томографическим срезам, выполненным на высоте глубокого и задержанного вдоха. На толстых срезах эффект полупрозрачности лёгочной ткани может возникать за счёт частичного объёмного эффекта, что не является отражением морфологических изменений вовлечённой ткани. При исследовании на выдохе, зоны, аналогичные матовому затемнению, возникают за счёт физиологического уменьшения воздушности лёгочной ткани (физиологическая гиповентиляция) и не являются признаком патологии. Для правильной интерпретации изменений необходимо использовать широкое электронное окно (не менее 1500 HU), так как излишняя контрастность изображения при выборе более узкого электронного окна может приводить к ошибкам интерпретации.

Вне всякого сомнения, симптом «матового стекла» имеет большое практическое значение, как в оценке активности воспалительного процесса, так и в дифференциальной диагностике поражений лёгких. Наличие «матового стекла» без признаков фиброза (тракционные бронхоэктазы, нарушения архитектоники лёгочной паренхимы) является отражением активного и потенциально обратимого воспалительного процесса. То есть, данный симптом должен «подтолкнуть» врача к более быстрому обследованию и лечению больного. Тут же следует напомнить о существовании зависимого от положения тела уплотнения, что является нормой. «Зависимое уплотнение» – это полоса МЗ вокруг плевры у больных в положении лёжа на спине, возникающая по причине частичного ателектаза лёгкого. Она исчезает в положении лёжа на животе. Фиброз же при изменении положения тела не исчезает.

Наиболее часто симптом «матового стекла» наблюдается при идиопатическом лёгочном фиброзе (ИЛФ) (рис. 2), пневмоцистной пневмонии, фиброзирующем альвеолите при системных заболеваниях соединительной ткани, десквамативной интерстициальной пневмонии, гиперчувствительном пневмоните, саркоидозе и, значительно реже, при альвеолярном протеинозе (рис. 3).

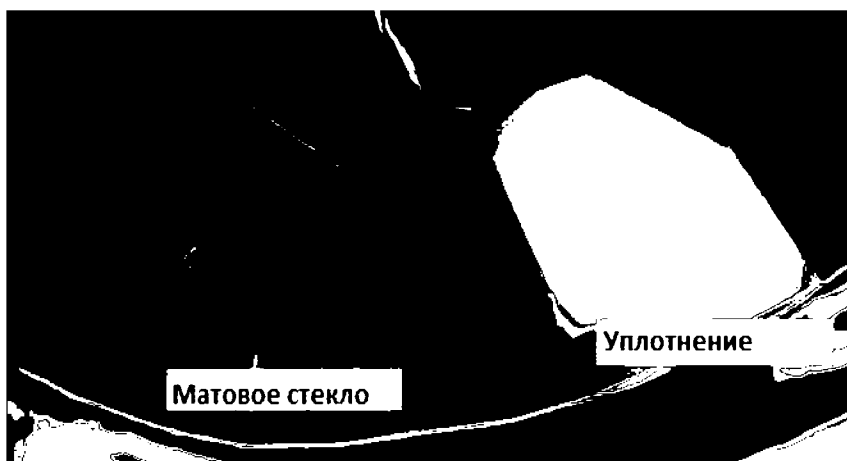
Однако в полной мере понять симптом «матового стекла» можно при условии раскрытия всеобщих законов патологии. В этой аргументации используется тот бесспорный факт, что данный симптом есть патологическая реакция, заключающаяся в частичном снижении воздушности альвеол (транссудативной, экссудативной или иной природы), их частичным спадением (гиповентиляцией) или утолщением их стенок. То есть, наполнение или экссудация в альвеолы возможна, иногда, с выраженными в разной степени интерстициальными изменениями. Однако последние обычно остаются за пределами разрешения КТ. В то же время, плотность лёгких увеличивается, но это увеличение недостаточно для нивелирования лёгочного рисунка. Поэтому, симптом «матового стекла» на КТ визуализируется как туманное, матовое снижение прозрачности лёгочной ткани с дифференцируемым рисунком сосудов и бронхов на этом фоне (рис. 4).



*Рис. 2.* Лучевые паттерны идиопатического лёгочного фиброза: ретикулярные тени, субплеврально расположенное «сотное лёгкое», «матовое стекло», снижение лёгочных объёмов



*Рис. 3.* Изменения лёгочного рисунка по типу «матового стекла»; множественные плевральные сращения (гистологически лёгочный альвеолярный протеиноз)



*Рис. 4.* Схематическое изображение плотности по типу «матового стекла» и альвеолярной консолидации

Другими словами, плотности по типу «матового стекла» встречаются при очень многих заболеваниях лёгких, и, таким образом, не являются специфичными. Субстрат данного паттерна – заполнение альвеол жидким содержимым с образованием пеноподобной субстанции. На КТ органов грудной клетки плотности по типу «матового стекла», определяются как нежные альвеолярные плотности, на фоне которых сохраняется бронхо-сосудистая визуализация лёгких, в отличие от консолидации, при которой сосудистая архитектура не визуализируется. При выполнении диагностической биопсии лёгкого, надо стараться брать биопсию как раз из зоны МЗ, так как этот признак, как правило, отражает активный процесс [2, 6].

То есть, в большинстве клинико-лучевых ситуаций симптом МЗ указывает на активную, острую стадию развития (диффузные интерстициальные заболевания лёгких, пневмоцистная пневмония и др.). Этот симптом соответствует альвеолиту, наличию в просвете альвеол клеточных инфильтратов (макрофагов, клеток крови, лимфоцитов и др.). МЗ проявляется снижением воздушности (прозрачности) альвеолярной ткани в виде низкой интенсивности «молочной пелены». Но, в отличие от инфильтрации, фиброза лёгочной ткани на фоне «матового стекла» отчётливо прослеживаются бронхо-васкулярные структуры лёгкого, зоны поражения чётко ограничены от непоражённой ткани. Изменения по распространённости могут быть диффузными и очаговыми или по смешанному типу (рис. 5).

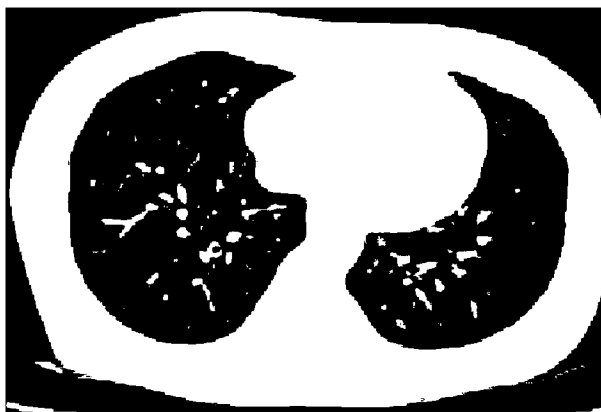


Рис. 5. Утолщение стенки и деформация просвета проксимальных бронхов, бронхоэктазы, центрилобулярные очаги с лучевым симптомом – "мозаичной перфузии"; больной 45 лет с констриктивным бронхиолитом на фоне РА

Однако МЗ характерно не только для альвеолита и воспалительной инфильтрации; аналогичный симптом возникает при застойных явлениях в микроциркуляторном русле или при увеличении объёма протекающей через капилляры крови (перфузия), что обозначается термином – «мозаичная перфузия» (региональные отличия перфузии лёгкого, в результате чего становится заметным различие плотности при КТВР; может отражать обструкцию сосудов или ненормальную вентиляцию, но чаще встречается при заболеваниях воздушных путей. Сосуды в прозрачных участках лёгкого типично меньше, чем в более плотных участках) [5, 8].

В основном термин «мозаичная перфузия» подразумевает сосудистую патологию лёгких, в то время как «мозаичное снижение плотности» более характерно для вентиляционных нарушений. То есть, мозаичные проявления на КТ ОГК неспецифичны и отражают наличие сосудистых заболеваний или заболеваний дыхательных путей, интерстициальных и лучевых поражений паренхимы лёгких, проявляющихся симптомом «матового стекла». При некоторых заболеваниях дыхательных путей и лёгких сосудистого генеза, сосуды более малы по сравнению с сосудами в менее прозрачных лёгких (консолидация). При инфильтративных заболеваниях сосуды более однородны по размеру на протяжении различных площадей поражения [1, 7, 8].

«Мозаичная перфузия» («мозаичная гиповолемия, олигемия») отличается от альвеолита природой возникновения «матового стекла». Пусковым механизмом является сосудистая обструкция долевой артерии, гиповентиляции дольки или их сочетание. Возникает гиповолемия сосудистого русла дольки (обструктивного генеза при гиповентиляции), перераспределение крови, гиперволемия в неизменной части лёгких. При КТВР зоны «матового стекла» отображают ткань лёгкого с сохранённой гемодинамикой (повышенная плотность на КТВР). Зоны пониженной плотности (плотности) лёгочной ткани отображают, в частности, нарушение микроциркуляции, гиповолемии. Для уточнения генеза «матового стекла» проводится сравнительный анализ КТВР, сделанный на одном и том же уровне при вдохе и выдохе. При изменениях, связанных с нарушением гемодинамики, МЗ исчезает или уменьшает свою плотность (денсивность) по отношению к окружающим тканям на сканах,

выполненных при выдохе, в то время как симптом, обусловленный альвеолитом, имеет одну и ту же плотность независимо от фаз дыхания (рис. 6).



Рис. 6. КТ ОГК больного с острым бронхиолитом, выполненная на вдохе: визуализированы бронхоэктазы и «мозаичная олигемия (перфузия)»

Изменение макроструктуры лёгкого в виде сочетания «матового стекла» с уплотнением междольковых перегородок определяется как симптом «бульжной мостовой» (рис. 7). Данный симптом отражает изменения, как в альвеолах, так и уплотнение междольковых перегородок, внутридолькового интерстиция, отдельных очагов фиброза. Также характерно чёткое отграничение зон поражения от неизменной ткани лёгкого. Наиболее характерен симптом «бульжной мостовой» для альвеолярного протеиноза, реже встречается при других интерстициальных заболеваниях лёгких. Как и при «матовом стекле» на фоне «бульжной мостовой» отчётливо прослеживается лёгочный рисунок (bronchovascular structures). Главное отличие «бульжной мостовой» от «мозаичной перфузии» состоит в том, что при рисунке «бульжной мостовой» местные изменения ограничиваются толстыми стенками. При «мозаичной перфузии» этого утолщения междольковых перегородок не будет.

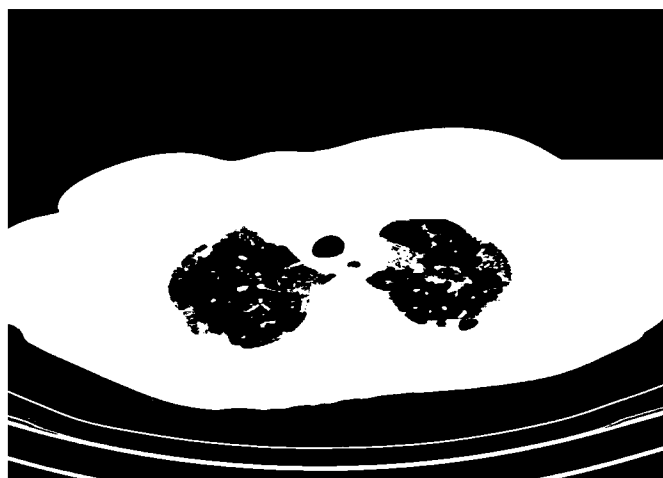


Рис. 7. КТ ОГК: симптом «бульжной мостовой»

Итак, МЗ не является патогномичным и считается неспецифическим радиологическим симптомом, отражающим различные клинические причины, вызвавшие патологические изменения в лёгочной ткани на уровне альвеол. Понять данный симптом в его клинико-лучевом аспекте сложно, и, даже, невозможно без знания микроанатомии дистальных отделов респираторного тракта в норме. Так, дистальные отделы респираторного тракта состоят из терминальных и респираторных бронхиол, ацинусов и долек лёгких. Мембранозные бронхиолы диаметром 1-3 мм, являются безхрящевыми с толщиной стенки 0,3 мм и переходят в терминальные бронхиолы с диаметром около 0,7 мм, от которых отходят респираторные бронхиолы (0,6 мм в диаметре). Респираторные бронхиолы через поры связаны с альвеолами. Терминальные бронхиолы являются воздухопроводящими, а респираторные принимают участие как в проведении воздуха, так и в газообмене. Важно и то, что общая площадь сечения терминального отдела респираторного тракта во много раз превышает площадь сечения трахеи и крупных бронхов (53-186 см<sup>2</sup> против 7-14 см<sup>2</sup>), однако на долю бронхиол приходится только 20%

сопротивления воздушному потоку. В связи с малым сопротивлением терминальных отделов респираторного тракта, на ранних этапах поражение бронхиол может протекать бессимптомно, то есть не сопровождается клинической симптоматикой и изменениями функциональных тестов, и, таким образом, явиться случайной находкой при КТВР лёгких. Дистальнее терминальной бронхиолы располагается ацинус, самая многочисленная структура лёгкого, в которой происходит газообмен, имеющий одну или несколько респираторных бронхиол. Величина ацинуса у взрослых составляет 7–8 мм в диаметре (схема 1).

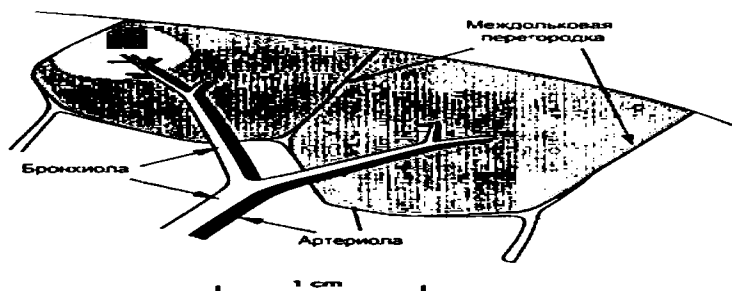


Схема 1. Продольное сечение лёгочной дольки: содержит бронхиолу и артерию, а также ограничена междольковой перегородкой, в которой проходят вены и лимфатические сосуды

Симптом «матового стекла» может быть обусловлен частичным снижением воздушности лёгочных альвеол вследствие трансудативной, экссудативной или иной природы, а также их частичным спадением (гиповентиляцией) или утолщением их стенок (рис. 8).



Рис. 8. ИЛФ: определяются тонкие ретикулярные изменения, обусловленные утолщением внутридолькового интерстиция и участки лёгочной ткани по типу «матового стекла»

Так как данный симптом неспецифичен, необходимо иметь в виду анамнестические данные, клиническую картину и сопутствующую патологию. В связи с известной субъективностью оценки наличия симптома «матового стекла», следует учитывать параметры сканирования и визуализации; так, слишком узкое лёгочное окно создаёт «пятнистость» изображения, искажающую истинную картину, а низкое разрешение и большая толщина срезов (более 4 мм) создают эффект усреднения, скрывающий и размывающий мелкие детали.

МЗ проявляется снижением воздушности (прозрачности) альвеолярной ткани в виде низкой интенсивности «молочной пелены». В отличие от инфильтрации, фиброза легочной ткани на фоне «матового стекла» отчетливо прослеживаются бронхо-васкулярные структуры легкого, зоны поражения четко отграничены от непораженной ткани. Изменения по распространенности могут быть диффузными, очаговыми и смешанного характера.

В то же время, «матовое стекло» отражает не только проявление альвеолита и воспалительной инфильтрации, аналогичный симптом возникает при застойных явлениях в микроциркуляторном русле или увеличении объема протекающей через капилляры крови (обозначается термином «мозаичная перфузия»).

Одним из общих признаков, например, диффузных интерстициальных заболеваний лёгких (ДИЗЛ) является наличие симптома «матового стекла» (уплотнения), отображающего различные патологические изменения на уровне альвеол. Дифференциальная диагностика МЗ в лёгких включает острые и хронические заболевания. Острые инфекции, включая пневмонии, вызванные *Pneumocystis jirovecii/carinii*, характерны для больных с ослаблением клеточного звена иммунитета (после длительной кортикостероидной и химиотерапии, у некоторых новорождённых). Их рассматривают как показательные для прогрессирования многолетней ВИЧ-инфекции в стадию СПИДа. По своим антигенным свойствам *Pneumocystis jirovecii/carinii* относится к грибам, но чувствителен к антибактериальным препаратам (бисептол, клиндамицин) (рис. 9).



Рис. 9. Плотности по типу «матового стекла» при пневмоцистной пневмонии на фоне иммунодефицита

Грибковые возбудители прикрепляются к стенкам альвеол и растут так быстро, что их скопления можно увидеть в промывных водах бронхов. У большинства больных вначале на рентгенограмме изменения не определяются или отмечается только приподнятость купола диафрагмы из-за снижения дыхательной экскурсии лёгкого. Позже появляется слабо выраженная двусторонняя прикорневая интерстициальная инфильтрация, не затрагивающая периферические отделы лёгкого. При КТ визуализируется симптом «матового стекла» в центральных зонах паренхимы лёгкого. Характерным признаком пневмоцистной пневмонии является отсутствие плеврального выпота и увеличение лимфоузлов в корнях лёгких. Если лечение не начать в ранние сроки, инфильтрация прогрессирует, появляются очаговые и пятнистые затенения, сопровождающиеся тяжёлой дыхательной недостаточностью, требующей ИВЛ.

Размер и количество образований при пневмоцистной и любой другой грибковой пневмонии лучше всего оценивается по КТ. Их обнаружение чрезвычайно важно у иммунодефицитных больных, так как наличие грибковой пневмонии требует немедленной коррекции лечения. Выявление при КТ-исследовании перифокального затенения по типу «матового стекла» позволяет отличить свежую инфильтрацию от застарелых рубцовых изменений. Более того, МЗ может распределяться равномерно или неравномерно, и оно способно прогрессировать до выраженного уплотнения [5, 6].

Пневмонии и пневмониты любой этиологии (бактериальной, вирусной, грибковой и т.д.) являются одной из наиболее распространённых причин фокального или диффузного симптома «матового стекла», который может отражать либо неполное заполнение просвета альвеол содержимым (при начальных или остаточных воспалительных проявлениях), либо инфильтрацию альвеолярных стенок внутридолькового интерстиция. Фокальные участки снижения воздушности альвеол по типу «матового стекла» при бактериальной пневмонии более типичны на фоне иммунодефицита, реже — у иммунокомпетентных пациентов. Паттерн диффузного или диффузно-мозаичного «матового стекла», не сопровождающийся какими-либо иными изменениями, может свидетельствовать о пневмоцистной пневмонии. Цитомегаловирусная пневмония также может проявляться лишь этим паттерном, но может дополняться расширением бронхов и утолщением их стенок, участками консолидации, часто присутствует плевральный выпот. Наряду с инфекционными пневмонитами, симптом диффузного «матового стекла» сопровождается и различными вариантами неинфекционного поражения внутридолькового интерстиция — идиопатические интерстициальные пневмонии, экзогенный аллергический альвеолит и др.

Помимо воспалительного процесса, диффузное снижение воздушности лёгочной ткани по типу «матового стекла» с утолщением междольковых перегородок может быть обусловлено отёком лёг-

ких, острой посттрансплантационной реакцией. Схожая КТ-картина может выявляться в острой фазе диффузного альвеолярного кровотечения; распространённость зон «матового стекла» варьирует в зависимости от распространённости геморрагического пропитывания.

То есть, одной из распространённых причин появления «матового стекла» может быть острое лёгочное кровотечение, которое возникает при всевозможных заболеваниях, включая гриппозную пневмонию, синдром Гудпасчера и гранулематоз Вегенера, которые являются разновидностью васкулита, преимущественно поражающего мелкие сосуды почек и лёгких, с вовлечением в процесс верхних дыхательных путей и развитием синусита, язвенного ринита, среднего отита и изредка подсвязочного стеноза трахеи (рис. 10). На рентгенограмме определяются множественные узловые инфильтративные затенения в лёгких и симптом «матового стекла» при КТ. Появление полостей с уровнями жидкости характерно для прогрессирования заболевания. Также кровотечение возможно при гематологических заболеваниях, особенно при остром лейкозе (недостаточность костного мозга, или осложнение в виде тромбоцитопении, возникшей в результате химиотерапии).



Рис. 10. Плотности по типу «матового стекла» при альвеолярном кровоизлиянии

Несмотря на большую распространённость и однообразность лучевых изменений при ДИЗЛ, возникновение респираторной бронхиолит-интерстициальной болезни лёгких и десквамативной интерстициальной пневмонии, лучевая симптоматика может характеризоваться появлением центрилобулярных узелков «матового стекла», захватывающего вторичную лёгочную дольку целиком [2, 4].



Рис. 11. Рентгенограмма в прямой проекции и КТ ОГК: альвеолярный отёк лёгких

Также «матовое затемнение», участки уплотнения и лёгочные кисты – частые КТ-находки у больных с синдромом Шегрена, у больных, страдающих лимфоцитарной интерстициальной пневмонией при ВИЧ-положительной реакции.

Ещё одна причина затемнения типа «матового стекла» – отёк лёгких, отражающий сочетание интерстициального и ранней стадии альвеолярного отёка. При этом МЗ имеет характерное зависимое



распределение и может вовлекать задние отделы верхних долей у лежачих больных. Также часто присутствует утолщение междольковых перегородок, что, вероятно, отражает связь с интерстициальным отёком (рис. 11).

Затемнение типа «матового стекла» с неоднородным или однородным распределением – частая находка при пневмоните, связанном с гиперчувствительностью (экзогенный пневмонит, экзогенный аллергический альвеолит – ЭАА), который относится к иммунопатологическим заболеваниям возникающим в результате аллергической реакции в ткани лёгкого при вдыхании органической пыли. Данное заболевание проявляется поражением интерстициальной ткани и альвеол лёгких с последующим развитием пневмофиброза (рис. 12).



Рис. 12. Острый ЭАА.

Множественные диффузные участки уплотнения лёгочной ткани по типу «матового стекла»

Симптом «матового стекла» встречается и при таком редком заболевании как альвеолярный протеиноз, этиология которого неизвестна, но может быть связана с врождённым дефектом синтеза сурфактанта. Данный патологический процесс может усугубляться при дополнительном инфекционном или токсическом поражении (например, вдыхание табачного дыма, силиката алюминия, каолина или древесной пыли). Патологическая картина характеризуется заполнением альвеол содержимым, богатым белком и фосфолипидами. На КТ ОГК МЗ в сочетании с утолщением межальвеолярных перегородок приводит к характерной картине «брусчатки» («бульварная мостовая») (рис. 13).



Рис. 13. Плотности по типу «матового стекла» при альвеолярном протеинозе: утолщённый междольковый интерстиций (симптом «бульварной мостовой»)

В этой связи следует ещё раз отметить, что характер познания существенным образом зависит от природы изучаемого патологического процесса, который в данном случае характеризуется изменением макроструктуры легкого в виде сочетания «матового стекла» с уплотнением междольковых перегородок, что и называют симптомом «бульварной мостовой» («сумасшедшей исчерченности»). Симптом отражает изменения, как в альвеолах, так и уплотнение междольковых перегородок, внутримальеолового интерстиция, отдельных очагов фиброза. Характерно четкое отграничение зон поражений от неизменной ткани легкого и проявляется при альвеолярном протеинозе и реже при других ДИЗЛ. Как и при «матовом стекле» вообще на фоне изменений отчетливо пролеживаются бронхо-сосудистые структуры.

Перифокальный тип «матового стекла» может отмечаться вокруг очагов уплотнения лёгочной ткани («симптом ореола»). Такая картина впервые была описана и считается типичной для раннего инвазивного аспергиллёза лёгких, хотя и не является достаточно специфичной; так, описаны случаи симптома ореола вокруг инфекционных, злокачественных и геморрагических очагов поражения лёгких (рис. 14). Не путать с симптомом ореола Диюэла, что отражает признак внутриутробной гибели плода. Как таковая, аспергиллома – это мобильное мягкотканое образование, состоящее из грибов *Aspergillus*. Более распространённый термин – мицетома, или грибной шар. Симптом «воздушного полумесяца» или «серпа» означает наличие на снимке прослойки воздуха в виде серпа, который отделяет лежащую в полости аспергиллому от окружающей плотной ткани или капсулы. То есть, серповидный участок просветления (скопление газа) по периферии фокуса уплотнения лёгочной ткани и является классическим симптомом аспергиллёза лёгких на поздней стадии его развития, что отражает формирование некроза в очаге грибкового поражения. Иногда мицетома может полностью заполнить полость, при этом симптома «воздушного полумесяца» не будет [2, 3, 4].



Рис. 14. В обоих лёгких множественные инфильтративные изменения по типу «матового стекла»; несколько полостных образований в виде «ореола», («полумесяца, серпа, ободка»)

Подобная картина может наблюдаться вокруг «псевдоочагов» после биопсии лёгкого. Более того, уплотнение лёгочной ткани в виде «матового стекла» характерно и для периферической аденокарциномы. В этих случаях очаги устойчивого МЗ могут отражать медленный рост аденокарциномы стелющегося характера (рис. 15).

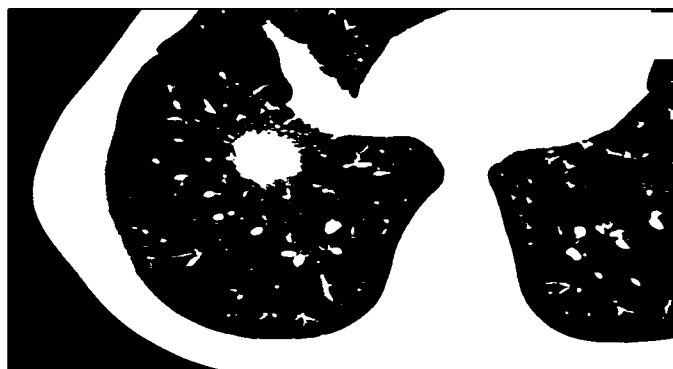


Рис. 15. Периферический рак правого лёгкого; вокруг очага отмечается МЗ

Классическая долевая пневмония, вызываемая такими микроорганизмами как стафилококк, клебсиелла и легионелла, с инфильтрацией всей доли, в эпоху современных антибиотиков встречается редко (2-5%). Чаще возникают очаговые или бронхопневмонии, а также интерстициальные формы, вызванные бактериями, вирусами и паразитами, попадающими в лёгкие при вдохе или гематогенным путём (рис. 16).



*Рис. 16.* Двусторонняя нижнедолевая пневмония; интерстициальный тип инфильтрации. КТ: двустороннее понижение прозрачности (воздушности) лёгочной ткани по типу «матового стекла» (стрелки)

Классический рентгенологический признак бактериальной пневмонии – симптом «положительной воздушной бронхограммы». Он возникает при увеличении плотности перибронхиальной ткани из-за воспалительного отёка. В норме бронхиальное дерево, включая главные бронхи, на рентгенограммах не визуализируется, но при пневмонии резкая контрастность между воздухом в бронхах и окружающей уплотнённой паренхимой делает его видимым.

Другими характерными признаками пневмонии являются отсутствие смещения средостения и симметричные межрёберные промежутки. Участки уплотнённой лёгочной ткани на рентгенограмме часто выглядят пятнистыми, что зависит от стадии воспаления. По мере разрешения инфекционного процесса затенение принимает линейный или ретикулярный характер. В начале заболевания рёберно-диафрагмальный синус часто сохраняет прозрачность, пока в плевральной полости не появится воспалительный выпот. У больных с эмфиземой лёгких на КТ определяется уменьшение васкуляризации лёгких, которое обычно имеет неомогенный характер, то есть выражено в различной степени в разных участках лёгких. И в этих случаях очаги инфекционного воспалительного процесса выглядят как «матовое стекло».

Плотности по типу «матового стекла» могут быть проявлением постлучевого (радиационного) пневмонита, который, обычно, ограничивается зоной рентгеновских портов и, как правило, верхними долями и прилежащим средостением; возникает «пневмонит» в течение примерно 3 недель после облучения. Острый пневмонит проявляется в виде уплотнения по типу «матового стекла» и прогрессирует в радиационный пневмофиброз и бронхоэктазы с последующей консолидацией в течение 6 месяцев – 1 года (рис. 17).



*Рис. 17.* Плотности по типу «матового стекла» при постлучевом пневмоните

Итак, для доказательства наличия МЗ необходимо выполнить КТВР. На сканах при обычной КТ (толщина среза 4 мм и более) из-за наложений данный симптом может симулировать процессы в интерстиции, перибронховаскулярной зоне. В большинстве случаев симптом «матового стекла» указывает на активную, острую стадию развития ДИЗЛ. Он соответствует альвеолиту, наличию в просвете альвеол клеточных инфильтратов (макрофагов, клеток крови, лимфоцитов и т.д.).

Природу возникновения «матового стекла» при альвеолите следует отличать от «мозаичной перфузии» («мозаичной гиповолемии»), при которой пусковым механизмом является сосудистая об-



струкция дольковой артерии, гиповентиляции дольки или их сочетание. Возникает гиповолемия сосудистого русла дольки (обструктивного или спастического при гиповентиляции, генеза), перераспределение крови, гиперволемия в неизменённой части легкого. При КТВР зоны «матового стекла» отображают ткань легкого с сохранной гемодинамикой (повышенная денсивность на КТВР). Зоны пониженной денсивности легочной ткани отображают нарушение микроциркуляции, гиповолемию. Для уточнения природы "матового стекла" проводится сравнительный анализ КТВР, проведенный на одном и том же уровне при вдохе и выдохе. При изменениях, связанных с нарушением гемодинамики, "матовое стекло" исчезает или уменьшает свою плотность по отношению к окружающим тканям на сканах, выполненных на выдохе, в то время как симптом, обусловленный альвеолитом, имеет одну и ту же плотность независимо от фаз дыхания.

Мозаичный паттерн распределения «матового стекла» может наблюдаться и при инфильтративных (воспалительных, геморрагических и др.) изменениях лёгочной ткани, при обструкции терминальных отделов бронхиального дерева (облитерирующий бронхолит, бронхиальная астма) или неравномерной перфузии лёгких из-за хронической патологии лёгочных артерий (например, хроническая тромбоэмболия). Диагностическая актуальность ТЭЛА подтверждается и тем, что степень эмболической обструкции, оцениваемая с помощью КТ, коррелирует с выживаемостью таких больных. Кроме того, напрямую свидетельством правожелудочковой недостаточности (главный критерий исхода острой ТЭЛА) являются КТ-признаки отклонения внутрисердечной перегородки и/или дилатация правого желудочка. Дифференцировать вышеуказанные состояния (помимо соответствующих анамнеза и клинической картины) помогает анализ лёгочного рисунка на фоне относительно более плотной, «матовой» ткани. При инфильтративных изменениях картина лёгочного рисунка в смежных областях существенно не отличается; при обструктивных или гипоперфузионных изменениях лёгочный рисунок относительно более обогащён на фоне участков «матового стекла» (то есть, в действительности, неизменённой лёгочной ткани). Дифференцировать наличие экспираторного вздутия лёгочной ткани помогает КТ-исследование в фазе выдоха, способствующее выявлению «воздушных ловушек».

Итак, приведенная клиничко-лучевая параллель демонстрирует, прежде всего, диагностическую неспецифичность симптома «матовое стекло», что создаёт неоднозначность и в его клинической интерпретации. Тем не менее, такие параллели прокладывают путь к более своевременному и правильному лечебно-диагностическому подходу в практической деятельности, что сопряжено с качеством жизни и выживаемостью больных. Важнейшей задачей врача является выяснение причины симптома «матового стекла», то есть заболевания, вызвавшего его. Обычно по рентгенологическому проявлению этиологического вывода сделать невозможно. Выход один: необходимо знать всю клинику внутренних болезней.

### Литература

1. Гаврисюк В.К., Ячник А.И., Лещенко С.И., Меренкова Е.А., Строфун О.В. Моногарова Н.Е., Лискина И.В. Идиопатический лёгочный фиброз: клиника, диагностика, лечение. *Здоров'я України*, № 3 (23), вересень 2013 р. – С. 11-13.
2. Георгиади С.Г., Котляров П.М. Компьютерно-томографические признаки диффузных заболеваний лёгких. *Вестник РНЦРР МЗ РФ №4*, 2004. [http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v4/papers/georg\\_v4.htm](http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v4/papers/georg_v4.htm)
3. Дягіль І.С., Мартина З.В., Товстогант А.О., Кравченко С.М., Афанасіаді Д.Р., Романенко Н.Г., Кузьменко В.Ф., Міценюк О.Ю. Інвазивний аспергілоз у хворих на гостру мієлоїдну лейкемію. *Клінічна онкологія*. № 1 (9) 2013. – С. 23-25.
4. Ланге С., Уолн Дж. Лучевая диагностика заболеваний органов грудной клетки: руководство: атлас/Себастьян Ланге, Джеральдин Уолн; пер. с англ. Под ред. С.К. Тернового, А.И. Шехтера. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 432 с.:ил.
5. Линденбратен Л.Д. Дифференциальная клиничко-рентгенологическая диагностика диффузных интерстициальных фиброзов. *Вестник рентгенологии и радиологии*, 1984. – № 2. – С. 56-69.
6. Стрэнг Д.Г., Догра В. Секреты компьютерной томографии. Грудная клетка, живот, таз / пер. с англ. – М.; СПб.: «Издательство БИНОМ». – «Издательство «Диалект», 2009. – 448с.,ил.
7. Фещенко Ю.І. Національна угода: Ідіопатичні інтерстиціальні пневмонії: клініка, діагностика, лікування / Ю.І. Фещенко, В.К. Гаврисюк, Н.Е. Моногарова, С.І. Лещенко, А.І. Ячник, І.В. Ліскіна // *Укр.пульмонол. журнал*. – 2008. – № 3 (Додаток). – С. 38-46.
8. Ходош Э.М., Крутько В.С., Потейко П.И. Идиопатический фиброзирующий альвеолит: терминология, классификация, течение, обострение, спорные вопросы. *Здоров'я України*, № 18 сентябрь 2007. – С. 40-41.



## GROUND-GLASS OPACITY: CLINICAL– X-RAY PARALLEL

**E.M. KHODOSH<sup>1,4</sup>**

**O.A. EFREMOVA<sup>2</sup>**

**D.E. KHOROSHYN<sup>3</sup>**

*<sup>1)</sup> Kharkov Medical Academy  
of Postgraduate Education,  
Ukraine*

*<sup>2)</sup> Belgorod National  
Research University*

*<sup>3)</sup> Kharkiv National  
Medical University*

*<sup>4)</sup> Clinical Hospital № 13,  
Kharkiv, Ukraine*

*e-mail: doctor\_ol@bk.ru*

This clinical X-Ray confirms the symptom of ground-glass opacity to be one of the leading diagnostic tools in a variety of diseases. Stratification of pathology risk groups and adequate use of modern diagnostic techniques verify and differentially diagnose diseases associated with the ground-glass opacity X-Ray pattern. Thus, the general analysis of the X-Ray pattern in clinical knowledge undoubtedly optimizes timely diagnosis and early administration of appropriate therapy, which certainly improves the prognosis and even complete recovery in diseases that occur with the symptom of ground-glass opacity.

Keywords: symptom Ground-glass opacity, parallels, pattern, interstitial.