

Обзоры

Система стадирования лимфом: исторические аспекты и современное состояние

С.А. Хоружик, Э.А. Жаврид, Н.В. Сачивко

РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова, г. Минск, Беларусь

Lymphoma staging system: historical aspects and current state

S.A. Kharuzhyk, E.A. Zhavrid, N.V. Sachivko

Ключевые слова: лимфомы, стадирование, классификация Ann Arbor, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография

Резюме. В обзоре представлено развитие системы стадирования лимфом, начиная от первой клинически полезной классификации Peters (1950 г.) до используемой в настоящее время классификации Ann Arbor в модификации Cotswolds. Описаны основные принципы, а также дискуссионные вопросы стадирования. Приводятся краткие сведения о недавно вышедшей классификации Лугано. Обращено внимание, что на протяжении десятилетий и до настоящего времени принципы стадирования лимфом тесно связаны с уровнем развития методов лучевой диагностики.

Keywords: lymphoma, staging, Ann Arbor classification, computed tomography, magnetic resonance imaging

Abstract. The review describes development of lymphoma staging system starting from the first clinically useful classification of Peters (1950) to the currently used Ann Arbor classification, Cotswolds modification. Basic principles of staging as well as discussion issues are described. Recently issued Lugano classification is briefly introduced. Attention is drawn that during for decades until the present time the principles of lymphoma staging are strongly associated with the development of diagnostic imaging techniques.

ВВЕДЕНИЕ

Определение распространенности лимфомы с установлением стадии (стадирование) является обязательным условием для выработки тактики лечения, прогнозирования течения и исхода заболевания. Стадирование подразумевает выявление до начала лечения всех лимфатических и экстралимфатических поражений, для чего используют клинические, лучевые и интервенционные методы обследования пациентов. В данной публикации обсуждается система стадирования лимфом Ann Arbor, а также предшествующие ей классификации, что, по нашему мнению, необходимо для лучшего понимания современной системы стадирования.

НА ПУТИ К СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ СТАДИРОВАНИЯ ЛИМФОМ

Первая полезная в практическом использовании система стадирования лимфомы Ходжкина (ЛХ) была предложена в 1950 г. Peters V.M. — сотрудницей Toronto General Hospital, Канада (**классификация Peters**) и включала 3 стадии [1]:

- I — поражение одной анатомической зоны;
- II — поражение 2 или более проксимальных зон верхнего или нижнего отдела туловища;
- III — поражение 2 или более лимфатических зон верхнего и нижнего отделов туловища.

По результатам лучевой терапии (ЛТ) 113 пациентов с ЛХ Peters показала, что медиана выживаемости при I стадии заболевания составила 11,6 лет, при II — 7,8 лет, при III — 1,9 года. 5 лет при I стадии пережили 88% пациентов, 10 лет — 79%. Такие впечатляющие результаты на большой группе пациентов были получены впервые. Однако вплоть до начала 1970-х гг. концепция излечимости ЛХ не имела широкой поддержки.

В дальнейшем появились модифицированные классификации ЛХ по стадиям, названные Rye (1965 г.) и Ann Arbor (1971 г.) по имени североамериканских городов, где проходили заседания экспертов.

В 1965 г. состоялись два международных симпозиума по ЛХ — в Париже, Франция и Rye, штат Нью-Йорк, США. Последний был организован Национальным институтом рака и Американским обществом рака. Результатом этих симпозиумов стала **классификация Rye** (табл. 1) [2].

Классификация Rye внесла следующие важные изменения в стадирование ЛХ:

- добавлена генерализованная стадия IV — поражение экстралимфатических органов и тканей;
- все стадии разделены на А и Б в зависимости от отсутствия или наличия необъяснимых общих симптомов (высокая температура, ночные поты, зуд).

Классификация Rye рекомендовала следующие виды обследований для установления стадии лимфомы: клиническое обследование (анамнез, осмотр и пальпация, общий анализ крови), рентгенография грудной клетки (ГК) в двух проекциях, рентгеновская томография ГК при увеличении лимфоузлов (ЛУ) корней легких, рентгенография костей скелета, экскреторная урография, лимфография забрюшинного пространства (при возможности), биопсия костного мозга (при возможности), тесты функции печени (включая щелочную фосфатазу) и почек.

Таблица 1 — Классификация ЛХ по стадиям Rye [2]

Стадия I	Поражение одной анатомической зоны (I ₁) или двух смежных анатомических зон (I ₂) по ту же сторону диафрагмы
Стадия II	Поражение более двух анатомических зон или двух несмежных анатомических зон по ту же сторону диафрагмы
Стадия III	Поражения по обе стороны диафрагмы, не выходящие за пределы лимфоузлов и селезенки с или без поражения Вальдейерова кольца
Стадия IV	Поражение костного мозга, легких, плевры, печени, костей, кожи, почек, желудочно-кишечного тракта или любой ткани или органа дополнительно к поражению лимфоузлов, селезенки или Вальдейерова кольца

Результатом пересмотра и дополнения классификации Rye стала **классификация Ann Arbor** [3]. К моменту ее появления более 40 лет назад основным способом лечения лимфом была широкопольная мегавольтная ЛТ. При облучении ГК такая ЛТ получила название мантийной, так как включала шею, средостение, обе надподключичные и подмышечные области в виде мантии. Химиотерапию (ХТ) использовали только при распространенных стадиях заболевания из-за неподтвержденной на тот момент долговременной эффективности и большой токсичности. Основанием для пересмотра классификации Rye стали следующие новые данные. Во-первых, стало известно, что ЛХ в начальных стадиях распространяется по протяжению и локализованное экстралимфатическое поражение вблизи пораженных ЛУ не ухудшает выживаемость, в данной ситуации возможно облучение единым полем. Во-вторых, была внедрена в клиническую практику диагностическая лапаротомия со спленэктомией, ее использование считалось обязательным для подтверждения поражений ниже диафрагмы и определения на этой основе показаний к проведению ХТ. Таким образом, классификация Ann Arbor включила следующие дополнения [3]:

- стадирование разделено на клиническое и патологическое (по данным лапаротомии, спленэктомии, биопсии ЛУ, печени, костного мозга и других интервенционных процедур);
- для обозначения распространения опухоли из пораженных ЛУ на окружающие ткани предложен **символ E**, поражения селезенки — **символ S**;
- дополнен перечень лимфатических структур: к ЛУ, селезенке и Вальдейерову кольцу добавлены вилочковая железа, аппендикс, Пейеровы бляшки;
- уточнены общие симптомы, которые используются в таком виде до настоящего времени: необъяснимая потеря массы тела более чем на 10% за последние 6 месяцев, необъяснимые подъемы температуры выше 38 °С, ночные поты; зуд исключен как не имеющий прогностического значения.

К перечню обследований в классификации Ann Arbor добавили радиоизотопное сканирование. Поскольку методов КТ и МРТ на тот момент не существовало, критериями поражения печени считали ее увеличение совместно с нарушением функциональных проб или патологией при радиоизотопном исследовании. Критериями поражения селезенки названы ее пальпаторное увеличение, подтвержденное рен-

тгенологическим или радиоизотопным методом, или наличие очагов при радиоизотопном сканировании.

Классификация Ann Arbor получила быстрое и широкое распространение. Хотя изначально она создавалась для ЛХ, была распространена также на НХЛ. По мере клинического использования классификации стали появляться новые факты, в частности, что прогноз зависит не только от стадии и наличия общих симптомов, но и других факторов, таких как массивность поражения; более широко стала использоваться ХТ, ввиду чего роль диагностической лапаротомии снизилась; в клиническую практику вошел и показал свою эффективность метод КТ (первое исследование человека проведено в Лондоне в 1973 г.), также стали использоваться методы МРТ и УЗИ; установлено, что остаточные образования после ЛТ и ХТ лимфом не всегда соответствуют активной опухоли. Результатом новых знаний стала модификация классификации Ann Arbor, получившая название **модификации Cotswolds** по имени населенного пункта в Англии, где состоялась конференция экспертов в 1989 г. Конференция была организована онкологическими отделениями больниц Лондона и Манчестера при поддержке Королевского фонда исследований рака Великобритании. Модификация Ann Arbor/Cotswolds включила следующие изменения [4]:

- с целью стадирования признано целесообразным использование КТ ГК, БП, таза и лимфографии, проведение обоих методов диагностики не обязательно; также могут быть использованы радиоизотопное исследование с галлием для диагностики поражений ЛУ, с технецием — для диагностики поражений костей, УЗИ, МРТ, биопсия; использование лапаротомии ограничено случаями, в которых она может изменить тактику лечения;

- уточнены критерии поражения печени и селезенки на основе данных лучевых методов диагностики;

- предложена концепция массивного поражения;

- представлены критерии оценки регрессии опухолей и заострено внимание на проблеме неподтвержденной полной регрессии.

В отношении КТ дана рекомендация использовать внутривенное контрастное усиление и срезы толщиной 1 см. Пораженными считались ЛУ размером более 1,5 см, при ЛУ БП меньшего размера указано на полезность лимфографии. Отмечена роль КТ и МРТ при диагностике поражений костей и центральной нервной системы. Критериями поражения селезенки названы несомненное пальпаторное увеличение либо наличие множественных очагов (не кист и не сосудистой природы) при лучевой визуализации, только лишь увеличение при лучевой диагностике не является достаточным; критерий поражения печени — множественные очаги (не кисты и не сосудистой природы), визуализируемые по крайней мере двумя методами лучевой диагностики. Под массивными понимаются поражения размером более 10 см, для опухолей

средостения — максимальная ширина опухоли более 1/3 внутреннего поперечного размера ГК на уровне 5–6 грудных позвонков на рентгенограмме в прямой проекции. Массивность поражения отмечают **символом X**. Примечательно, что в оригинальной публикации модификации Ann Arbor/Cotswolds не упоминается об использовании символа S как признака поражения селезенки [4].

Ввиду широкого применения лучевых методов диагностики для контроля эффективности лечения лимфом стало очевидным сохранение в части случаев патологических образований после окончания лечения, которые могут персистировать длительное время без признаков рецидива заболевания. Для таких случаев предложена категория неподтвержденной полной регрессии. Для дифференциации остаточной опухоли и посттерапевтических изменений рекомендованы МРТ, сцинтиграфия с галлием, в необходимых случаях — биопсия.

Таким образом, модификация Cotswolds была в значительной степени обусловлена интенсивным развитием томографических методов лучевой диагностики.

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА СТАДИРОВАНИЯ ЛИМФОМ ANN ARBOR

Классификация Ann Arbor взята за основу Международным противораковым союзом (UICC), Американским объединенным комитетом по раку (AJCC) [5] и является в настоящее время общепринятой при определении распространенности ЛХ и НХЛ [6, 7]. Поражения при лимфомах разделяют на **лимфатические** (нодальные) и **экстралимфатические** (экстранодальные, органные). К лимфатическим относятся поражения ЛУ и лимфатических структур — Вальдейерова кольца (небные, трубные, глоточная и язычная миндалины), селезенки, вилочковой железы, аппендикса, пейеровых бляшек. На симпозиуме Rye в 1965 г. были определены следующие **зоны ЛУ** (рис. 1):

- шейные справа (включая шейные, надключичные, затылочные и предушные);

- шейные слева;

- подключичные справа;

- подключичные слева;

- подмышечные и грудные справа;

- подмышечные и грудные слева;

- средостения;

- корня правого легкого;

- корня левого легкого;

- брыжеечные;

- парааортальные;

- подвздошные справа;

- подвздошные слева;

- паховые и бедренные справа;

- паховые и бедренные слева.

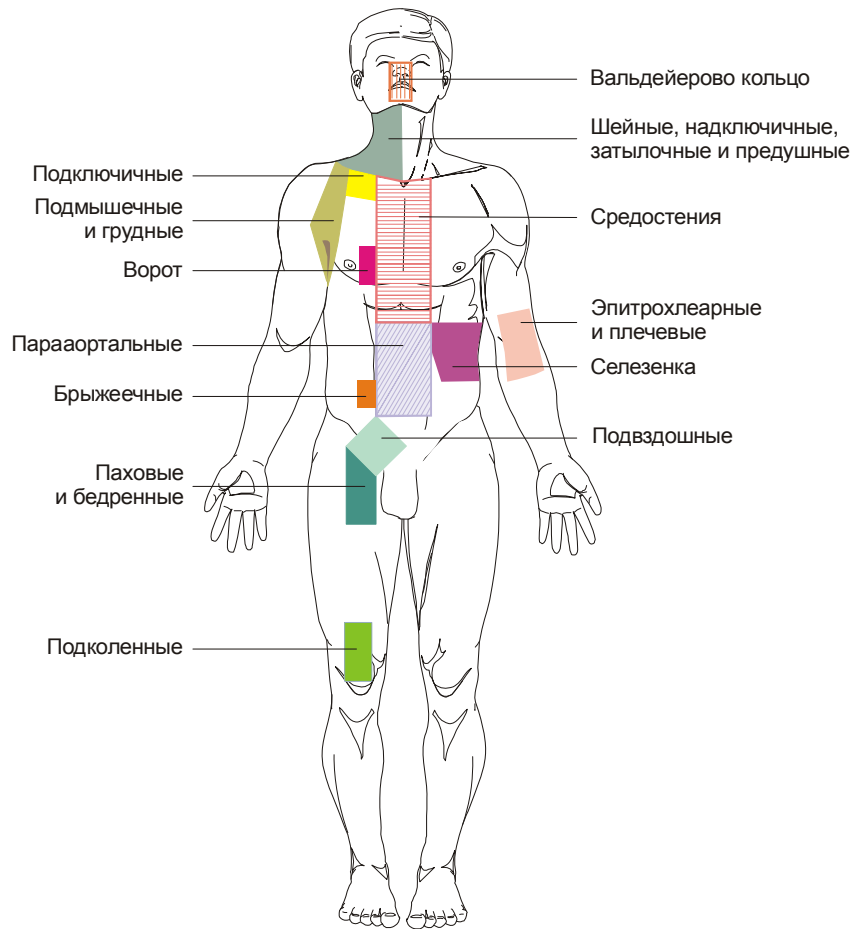


Рисунок 1 — Лимфатические зоны и структуры, выделяемые для определения стадии лимфомы Ann Arbor

Кроме этого, выделяют **другие зоны ЛУ**, не включенные в оригинальную классификацию Ann Arbor, поскольку редко поражаются при ЛХ: эпитрохлеарные (локтевые) и плечевые, подколенные, внутренние маммарные и другие мелкие группы. Эти ЛУ нередко поражаются при НХЛ и могут учитываться как отдельные зоны, влияя на стадию [6].

К **экстралимфатическим** относятся поражения костного мозга, центральной нервной системы, орбиты (конъюнктивы, слезных желез, мягких тканей), слюнных желез, легких, плевры, желудочно-кишечного тракта, печени, почек, надпочечников, мочеточников, половых и других органов.

Поражение одной зоны ЛУ или лимфатической структуры соответствует **I стадии**, двух или более зон ЛУ по одну сторону диафрагмы — **II стадии**, зон ЛУ или лимфатических структур по обе стороны диафрагмы — **III стадии**, диссеминированное поражение одного или более экстралимфатического органа — **IV стадии** (рис. 2, табл. 2) [5, 7]. Прямой переход опухоли из ЛУ на прилежащие ткани (например, из ЛУ корня на паренхиму легкого или врастание парааортальных ЛУ в позвонок) либо локализованное поражение одного экстралимфатического органа обозначают **символом E**, по-

ражение селезенки — **символом S**, массивное поражение в соответствии с выше описанными критериями — **символом X**. Каждую стадию разделяют на **A** и **B** в зависимости от отсутствия или наличия общих симптомов.

Дополнительными рекомендациями является указание при II стадии количества пораженных лимфатических зон с помощью нижнего индекса (например, II₂), а также разделение III стадии на III₁ (поражение селезенки и/или ЛУ ворот селезенки, ворот печени, чревных) и III₂ (поражение парааортальных, подвздошных или брыжеечных ЛУ) [5, 6].

В соответствии с национальными стандартами [7] до начала лечения пациентам с лимфомой рекомендуются следующие лучевые обследования:

- УЗИ всех групп периферических ЛУ, включая шейные, над- и подключичные, подмышечные, паховые, бедренные;
- УЗИ БП и таза с исследованием печени, селезенки, парааортальных, брыжеечных, подвздошных ЛУ;
- КТ шеи, ГК, БП и таза;
- остеосцинтиграфия (по показаниям);
- рентгенография костей при наличии жалоб на боли, а

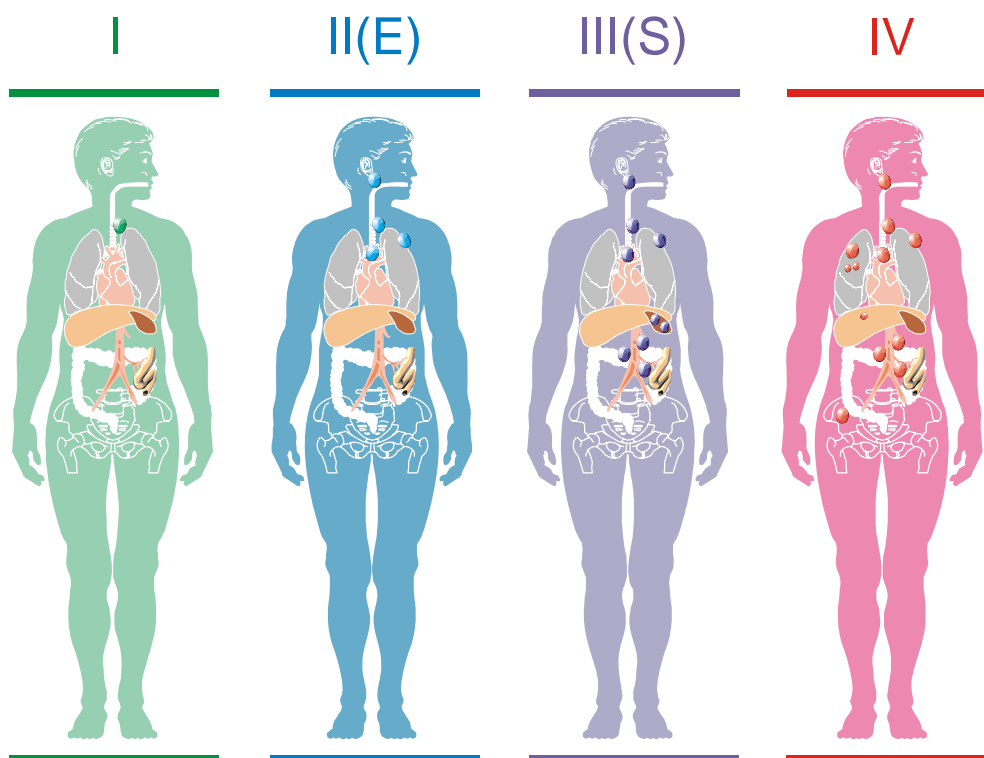


Рисунок 2 — Схема стадирования лимфом Ann Arbor

Таблица 2 — Классификация лимфом по стадиям Ann Arbor [5, 7]

Стадия I	Поражение одной лимфатической зоны или лимфатической структуры без (I) или с вовлечением прилежащих тканей (IE); или локализованное поражение одного экстралимфатического органа без поражения ЛУ (IE)
Стадия II	Поражение двух или более лимфатических зон по одну сторону диафрагмы без (II) или с вовлечением прилежащих тканей (IIE); или локализованное поражение одного экстралимфатического органа и его регионарных ЛУ с или без поражения других лимфатических зон по ту же сторону диафрагмы (IIIE)
Стадия III	Поражение лимфатических зон или лимфатических структур по обе стороны диафрагмы (III), которое может сочетаться с локализованным поражением одного экстралимфатического органа или ткани (IIIE), или с поражением селезенки (IIIS), или с поражением того и другого (IIIE,S)
Стадия IV	Диффузное или диссеминированное поражение одного или более экстралимфатических органов с или без поражения ЛУ; или изолированное поражение экстралимфатического органа с поражением отдаленных (нерегинарных) ЛУ; любое поражение печени, костного мозга, легкого (кроме прямого распространения из ЛУ) или спинномозгового ликвора всегда расценивается как IV стадия

также при выявлении изменений на сцинтиграммах;
- сцинтиграфия с галлием.

Также рекомендуются биопсия костного мозга (трепанобиопсия крыла подвздошной кости), дополненная при НХЛ миелограммой.

Методика КТ-сканирования в национальных стандартах не конкретизируется. Хотя еще в 1989 г. в оригинальной публикации модификации Ann Arbor/Cotswolds было указано, что КТ проводится, при необходимости, с внутривенным контрастным усилением [4]. Современные зарубежные ру-

ководства в этом отношении более категоричны. Например, согласно руководству Британского комитета по стандартам в гематологии «при стадировании должна проводиться КТ от шеи до таза с внутривенным контрастированием» [8].

ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ СТАДИРОВАНИЯ ЛИМФОМ

Как отмечалось выше, деление ЛУ на зоны впервые появилось в классификации Rye и относилось к ЛХ. По мере накопления знаний о НХЛ были выделены дополни-

тельные более мелкие зоны ЛУ, которые редко вовлекаются при ЛХ. Тем не менее, полной ясности в вопросе зонирования ЛУ нет до сих пор. Например, в международных классификациях нет четких указаний, как учитывать ЛУ ворот селезенки, ворот печени и чревные. Чревные ЛУ могли бы быть отнесены к мезентериальной зоне. Или их, вместе с ЛУ ворот селезенки и печени, стоит отнести к верхним парааортальным? Или каждую группу считать отдельной зоной? Вероятно, здесь может быть определяющим консенсус специалистов в конкретном медицинском учреждении или на национальном уровне.

Еще одна довольно обширная анатомическая группа – ЛУ грудной стенки, куда относят внутренние маммарные (парастернальные) ЛУ, задние межреберные (расположены по ходу головок и шеек ребер), паравертебральные (кпереди и латерально от тел позвонков) и диафрагмальные – передние (преперикардальные), средние и задние (ретрокуральные) [9]. По нашим наблюдениям, маммарные и ретрокуральные ЛУ поражаются при лимфомах достаточно часто — у 13% и 23% пациентов соответственно. При этом ретрокуральные ЛУ в руководствах по стадированию лимфом вообще не упоминаются. А между тем возникает вопрос, относить их к ЛУ грудной или брюшной полости? В анатомическом атласе сказано, что «ретрокуральные ЛУ сообщаются с ЛУ заднего средостения и верхними парааортальными» [9]. Поскольку ретрокуральные ЛУ находятся между ножками диафрагмы и позвоночником, их можно было бы отнести к ЛУ заднего средостения. Однако по нашим данным ретрокуральные ЛУ чаще поражаются одновременно с верхними парааортальными. Значит ли это, что поражение парааортальных и ретрокуральных ЛУ следует расценивать как стадию II, а не III? В нашем исследовании у 8 из 9 пациентов поражение ретрокуральных ЛУ сопровождалось поражением других зон ЛУ как грудной, так и брюшной полости, что означало III стадию заболевания независимо от состояния ретрокуральных ЛУ. Лишь у одного пациента поражение ретрокуральных ЛУ сопровождалось поражением других зон ЛУ только ниже диафрагмы, онкологом в данном случае была выставлена II стадия.

Возникают вопросы в отношении целесообразности акцентирования особого внимания на поражении селезенки (символ S). Селезенка относится к лимфатическим структурам. Поэтому, например, при поражении ЛУ средостения и селезенки выставляют стадию IIIS. Учитывая, что поражение селезенки не оказывает существенного влияния на лечение пациентов, или, правильнее сказать, оказывает наравне с остальными лимфатическими группами, использование символа S скорее является данью традиции. В руководстве Королевского колледжа радиологов Великобритании при описании классификации Ann Arbor/Cotswolds поражение селезенки отдельно не выделяется [10].

До сих пор нет консенсуса при определении массивности поражения — bulky disease. Некоторые авторы указыва-

ют размер поражений ≥ 5 см [11], хотя в большинстве руководств используется критерий > 10 см [5, 7, 10].

Определенные сложности могут возникнуть при разделении стадий IIE (или IIIE) и IV. Например, при прямом распространении опухоли из ЛУ корня на паренхиму легкого устанавливают стадию IIE. В случае наличия одиночного очага в легком вблизи пораженных ЛУ корня, но без связи по протяжению с ними и, тем более, при наличии нескольких очагов поражения в одной или разных долях легких следует устанавливать стадию IV.

Обсуждение критериев установления лимфатических и органных поражений выходит за рамки данной публикации, но может вызвать еще больше вопросов. Взять хотя бы критерий размера ЛУ: некоторые авторы считают пораженными лимфоузлы более 1 см по короткой оси, другие — более 1,5 см по длинной оси. Однако и в первом и втором случае ЛУ могут быть гиперплазированными. В этой связи особую актуальность приобретают методы функциональной диагностики распространенности лимфом, такие как ПЭТ и диффузионно-взвешенная МРТ [12].

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГАНО

С момента выхода модификации Ann Arbor/Cotswolds прошло 25 лет. Накопившиеся за это время новые знания нашли отражение в только что опубликованных (в августе 2014 г.) «Рекомендациях по первоначальному обследованию, стадированию и оценке регрессии при ЛХ и НХЛ», получивших название **классификации Лугано** [13]. В этом Швейцарском городе в прошла Международная конференция по злокачественной лимфоме, собравшая экспертов от основных национальных и международных организаций. Главной мотивацией к пересмотру классификации Ann Arbor стало широкое внедрение ПЭТ, показавшей высокую эффективность при лимфомах. Основными нововведениями при стадировании лимфом в классификации Лугано являются следующие:

- ПЭТ/КТ с 18-фтордезоксиглюкозой (ФДГ) признана стандартным методом диагностики при активно накапливающих ФДГ морфологических вариантах лимфом, при слабо и variabelно накапливающих ФДГ лимфомах показана КТ;
- отмечено снижение роли стадий Ann Arbor при выработке тактики ведения пациента, поскольку современное лечение основывается на разделении лимфом на **ранние** (стадии I–II, немассивное поражение) и **распространенные** (стадии III–IV) формы. Стадия II с массивным поражением может быть отнесена как к ранней, так и распространенной в зависимости от гистологии и прогностических факторов;
- разделение стадий на А и Б рекомендуется только при ЛХ, поскольку только при ЛХ наличие или отсутствие общих симптомов влияет на лечение;
- уточнены критерии массивности поражения: при ЛХ – размер единого (в противоположность группе небольших

ЛУ) поражения от 10 см или более 1/3 поперечного размера ГК, при фолликулярной лимфоме — от 6 см, при диффузной Б-крупноклеточной лимфоме (ДБКЛ) — от 6–10 см. Вместе с тем, использование символа X не требуется, необходимо лишь записать наибольший размер опухоли;

- критерием увеличения селезенки является размер более 13 см, при этом символ S не указывается;

- символ E используется только при стадиях I и II и не применяется к распространенным стадиям;

- рекомендации по биопсии костного мозга: при ЛХ и использовании для стадирования ПЭТ/КТ биопсия не показана ввиду более высокой чувствительности метода ПЭТ; при ДБКЛ биопсия может быть показана при отрицательном результате ПЭТ, если результат биопсии может повлиять на тактику ведения пациента; при других морфологических вариантах показана односторонняя биопсия с проведением иммуногистохимического исследования и проточной цитометрии.

Таким образом, классификация Лугоно дала ответы на некоторые вопросы стадирования лимфом, сформулированные в предыдущем разделе статьи, и в некоторой степени упростила процесс установления распространенности лимфомы как для врача, так и для пациента. Также уточнены критерии оценки регрессии опухолей и даны рекомендации по наблюдению за пациентами после окончания лечения, что может быть темой отдельной публикации. При отсутствии возможности выполнения ПЭТ основным методом стадирования лимфом по-прежнему остается КТ. Более широкое использование ПЭТ и КТ при лимфомах ведет к увеличению доз облучения пациентов, что делает актуальным изучение возможностей альтернативных методов стадирования, таких как диффузионно-взвешенная МРТ.

Список использованных источников

1. Peters M.V. A study of survival in Hodgkin's disease treated radiologically // *Am. J. Radiol. Radium Ther.* — 1950. — Vol. 63. — P. 299–311.
2. Rosenberg S.A. Report of the committee on the staging of Hodgkin's disease // *Cancer Res.* — 1966. — Vol. 26. — P. 1310.
3. Carbone P.P., Kaplan H.S., Musshoff K., et al. Report of the Committee on Hodgkin's Disease Staging Classification // *Cancer Res.* — 1971. — Vol. 31. — P. 1860–1861.
4. Lister T.A., Crowther D., Sutcliffe S.B., et al. Report of a committee convened to discuss the evaluation and staging of patients with Hodgkin's disease: Cotswolds meeting // *J. Clin. Oncol.* — 1989. — Vol. 7, N 11. — P. 1630–1636.
5. Seventh edition of the AJCC Cancer Staging Manual / Editors S. Edge, D.R. Byrd, C.C. Compton, A.G. Fritz, F.L. Greene, A. Trotti. — Springer, 2010. — 649 p.
6. Armitage J.O. Staging Non-Hodgkin Lymphoma // *Cancer J. Clin.* — 2005. — Vol. 55, N 6. — P. 368–376.
7. Приказ N 258 от 11 марта 2012 г. «Об утверждении некоторых клинических протоколов». М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Минск, 2012.
8. Follows G.A., Ardeshtna K.M., Barrington S.F., et al. Guidelines for the first line management of classical Hodgkin lymphoma // *Br. J. Haematol.* — 2014. — Vol. 166, N 1. — P. 34–49.
9. Atlas of lymph node anatomy / Editor M.G. Harisinghani. — Springer, 2013. — 185 p.
10. Chua S., Taylor B., Whitehouse R., Barrington S. Lymphoma. In: Nicholson T. (ed). Recommendations for cross-sectional imaging in cancer management, 2nd Ed. — London: The Royal College of Radiologists, 2014.
11. Horning S.J., Hoppe R.T., Breslin S., et al. Stanford V and radiotherapy for locally extensive and advanced Hodgkin's disease: mature results of a prospective clinical trial // *J. Clin. Oncol.* — 2002. — Vol. 20, N 3. — P. 630–637.
12. Хоружик С.А., Жаврид Э.А., Карман А.В. Возможности диффузионно-взвешенной магнитно резонансной томографии и позитронной эмиссионной томографии при раннем прогнозировании эффективности химиотерапии лимфом // *Весці НАН Беларусі. Сер. мед. навук.* — 2014, N 2. — С. 107–120.
13. Cheson B.D., Fisher R.I., Barrington S.F., et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and Non-Hodgkin Lymphoma: The Lugano Classification // *J. Clin. Oncol.* — 2014 Aug 11. pii: JCO.2013.54.8800. [Epub ahead of print].