

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ И ДЕФОРМАЦИЙ КИСТИ И ПРЕДПЛЕЧЬЯ У ДЕТЕЙ: ПАТОЛОГИЯ С УТРАТОЙ ДИСТАЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ КИСТИ

Голяна С.И.<sup>1</sup>, Шведовченко И.В.<sup>2</sup>, Кочиш А.Ю.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «НМИЦ ДТО им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, Пушкин, e-mail: ser.golyana@yandex.ru;

<sup>2</sup>ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: schwed.i@mail.ru;

<sup>3</sup>ФГБУ «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им Г.А. Альбрехта» Минтруда и социальной защиты РФ, Санкт-Петербург, e-mail: auk1959@mail.ru

Классификация посттравматических дефектов и деформаций предплечья и кисти посвящено ограниченное количество публикаций. В основном это классификации, подразделяющие обсуждаемые деформации по виду травмы и особенностям травмирующих агентов, по локализации и степени повреждения различных анатомических образований или по уровню отчленения пальцев; в основном они касаются острой травмы. Таким образом, разработка практически удобной классификации данного вида патологии у детей является актуальной и необходимой. В данной статье освещается одна из двух частей классификации, основанной на анализе хирургического лечения 813 детей с последствиями травмы кисти и предплечья, в которую вошли 229 детей с утратой дистальных сегментов кисти. Результатом исследования стала классификация, включающая четыре последовательных этапа. На первом этапе пациенты распределены по этиологическому фактору, приведшему к травме. Далее классификация предполагает разделение детей на подгруппы с учетом локализации и уровней имеющихся у них ампутированных культей пальцев. Данный фактор является определяющим для уточнения показаний и противопоказаний к микрохирургической аутотрансплантации пальцев стоп. На следующем – третьем – этапе классификация оценивает распространенность указанных деформаций – количество ампутированных или поврежденных фрагментов кисти и ее пальцев и сопутствующие деформации тканей и анатомических структур. И на четвертом этапе пациенты распределены в три группы по возрасту, который имеет значение при выборе тактики хирургического лечения у детей. Таким образом, представленная рабочая классификация охватывает подавляющее большинство случаев обсуждаемых посттравматических деформаций у детей, учитывает также возрастные особенности растущего организма и может быть использована в реальной клинической практике для обоснованного выбора тактики хирургического лечения. В ходе такого выбора могут и должны рассматриваться самые современные технологии реконструктивно-пластической хирургии, в частности микрохирургические.

Ключевые слова: классификация, посттравматические деформации, хирургия кисти, микрохирургия, культя пальцев, пересадка пальцев.

## CLASSIFICATION OF POST-TRAUMATIC DEFECTS AND DEFORMATIONS OF THE HAND AND FOREARM IN CHILDREN: PATHOLOGY WITH LOSS OF DISTAL SEGMENTS OF THE HAND

Golyana S.I.<sup>1</sup>, Shvedovchenko I.V.<sup>2</sup>, Kochish A.Y.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, St. Petersburg, Pushkin, e-mail: ser.golyana@yandex.ru;

<sup>2</sup>Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden. St. Petersburg, e-mail: schwed.i@mail.ru;

<sup>3</sup>Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht. St. Petersburg, e-mail: auk1959@mail.ru

Known classifications subdivide deformities of the hand and forearm according to the type of injury, the characteristics of the traumatic agents, according to the localization and degree of damage to various anatomical structures, or, according to the level of separation of the fingers. Thus, the development of a practically convenient classification of this type of pathology in children is relevant and necessary. This article highlights one of the two parts of the classification based on the analysis of surgical treatment of 813 children with consequences of hand and forearm trauma, which included 229 children with loss of distal segments of the hand. The study resulted in classification that includes four consecutive stages. At the first stage, patients are classified the etiological factor. Further, the classification involves the division of children into subgroups according to the localization and levels of their amputation finger stumps. This factor is decisive for indications for toe-to-hand

**transfer. At the next - third stage, the classification assesses the prevalence of these deformities - the number of amputated or damaged fragments of the hand and the accompanying deformations of tissues and anatomical structures. And at the 4th stage, the patients were divided into three groups according to age, which is important for choosing tactics of surgical treatment. Thus, the presented working classification covers the overwhelming majority of cases of discussed post-traumatic deformities in children, also takes into account the age-related characteristics and can be used in real clinical practice for a reasonable choice of surgical treatment tactics.**

Keywords: classification, post-traumatic deformities, hand surgery, microsurgery, finger stumps, toe-to-hand transfer.

Хирургическое лечение детей с последствиями травмы кисти и предплечья является важной и актуальной проблемой, многие вопросы которой по-прежнему не решены и активно обсуждаются на страницах профильной отечественной и зарубежной литературы. Травмы данной локализации часто приводят к тяжелым последствиям, определяющим высокую степень инвалидизации детей. При лечении травм кисти и предплечья у детей, а также их последствий возникают сложности, обусловленные спецификой растущего организма, а также отсутствием единых подходов к выбору тактики лечения, особенно с учетом новых возможностей реконструктивной хирургии.

Детский травматизм, по статистическим данным, в последние годы имеет тенденцию к увеличению и составляет в среднем 170 на 1000 соответствующего детского населения. Травмы являются одной из основных причин детской инвалидности, показатели которой находятся на уровне 0,6%.

Различные повреждения верхних конечностей у детей составляют 30–40% от всех травм [1]. В 45,9–77% случаев отмечаются сочетанные повреждения различных структур кисти и предплечья – сосудов, нервов и сухожилий [1, 2]. Травматические ампутации пальцев и сегментов кисти являются наиболее тяжелыми, инвалидизирующими повреждениями верхних конечностей, которые приводят к значительным нарушениям функциональных возможностей руки [3].

Развитие микрохирургических технологий значительно расширило возможности восстановления пальцев кисти, в том числе и у детей [4–6]. Прогресс этого направления хирургии позволил разработать и внедрить в клиническую практику принципиально новые и весьма эффективные операции, позволяющие одномоментно замещать дефекты тканей больших размеров и различной локализации, а также восстанавливать утраченные в результате травм фрагменты кисти и предплечья [6–8]. Однако единые согласованные подходы к выбору конкретной реконструктивной операции у пациентов с последствиями тяжелых травм кисти до настоящего времени не разработаны и продолжают активно дискутироваться специалистами [9–11].

Описанные некоторыми авторами классификации подразделяют обсуждаемые деформации по виду травмы и особенностям травмирующих агентов, по локализации и степени повреждения различных анатомических образований или, например, по уровню

отчленения пальцев [6, 10, 12]. Также имеются более локальные классификации, описывающие определенный тип повреждений, например вывихи проксимальных межфаланговых суставов пальцев кисти [8]. Однако все они носят частный характер, касаются определенных вариантов патологии, не учитывают специфику рассматриваемой патологии у детей и, в целом, не определяют подходы к выбору у них рациональной лечебной тактики. Таким образом, до сих пор не разработана практически удобная классификация для посттравматических деформаций предплечья и кисти применительно к детскому возрасту, а также к тактике хирургического лечения детей, хотя каждая из них может быть по-своему полезной для характеристики и оценки определенных патологических состояний.

В связи с вышесказанным считаем целесообразным создание рабочей классификации посттравматических деформаций кисти и предплечья у детей, систематизирующей различные их виды и позволяющей осуществлять у них обоснованный выбор рациональной тактики хирургического лечения. Учитывая большой объем предложенной нами классификации, в данной статье мы представляем одну из двух ее частей, посвященную посттравматическим дефектам и деформациям кисти и предплечья с утратой дистальных сегментов кисти (т.е. пальцев).

Цель исследования – на основании результатов всестороннего анализа структуры патологии разработать рабочую классификацию посттравматических дефектов и деформаций кисти и предплечья у детей с утратой дистальных сегментов кисти, предназначенную для обоснованного выбора тактики и способа их хирургического лечения.

**Материал и методы исследования.** Исследование выполнено по итогам обследования и хирургического лечения 813 детей с приобретенными дефектами и деформациями кисти и предплечья в клинике ФГБУ «НМИЦ ДТО им. Г.И. Турнера» Минздрава РФ на протяжении 1989–2019 гг. Возраст пациентов составил от 1 года до 17 лет, давность получения травмы – от 3 месяцев до 17 лет. Локализация, характер и объем патологических изменений структур кисти и предплечья были весьма разнообразными, тем не менее все пациенты были разделены на две основные группы по ключевому патоморфологическому признаку – факту утраты дистальных сегментов кисти. Исходя из этого принципа в 1-ю группу вошли пациенты, не имевшие культей на уровне фаланг пальцев, пястной зоны или запястья, во 2-ю – дети с наличием таковых (рис. 1).



Рис. 1. Схема разделения классификации на две основные группы пациентов с последствиями травмы кисти и предплечья

Таким образом, патология, характеризующаяся утратой дистальных сегментов рассматриваемой области верхней конечности в виде культей лучей кисти на тех или иных уровнях, имела место у 229 (28,2%) пострадавших. У большинства из них (210 человек, или 91,7%) была повреждена только одна, у 19 (8,3%) – обе конечности. Таким образом, общее количество верхних конечностей с патологией рассматриваемого типа составило 248.

Анализ различных характеристик травмы, положенных в основу разработки предлагаемой ниже классификации, был проведен для трех возрастных категорий детей: 1–7 лет, 8–12 лет и 13–17 лет. Первую из них составили дети дошкольного возраста двух возрастных периодов по классификации Всемирной организации здравоохранения: преддошкольный возраст, или «раннее детство» (1–3 года), и дошкольный возраст, или «первое детство» (4–7 лет). Вторая группа объединила детей 8–12 лет младшего школьного возраста («второе детство»). В третью группу (13–17 лет) были объединены дети подросткового возраста (13–16 лет) и первого года юношеского периода (17–21 лет), поскольку с точки зрения организации оказания медицинской помощи в нашей стране с 18 лет пациент переходит в категорию «взрослый». Такой подход был обусловлен отсутствием в каждой из выделенных возрастных групп существенных различий характеристик повреждений, а также схожестью принципов выбора тактики хирургического лечения. Общая характеристика материала исследования представлена в таблице 1.

Таблица 1

Материал исследования

Возрастная группа детей	Количество детей		Количество пораженных конечностей	
	N	%	n	%
1–7 лет	88	38,4	99	39,9
8–12 лет	75	32,8	81	32,7
13–17 лет	66	28,8	68	27,4

ИТОГО	229	100	248	100
-------	-----	-----	-----	-----

N – количество пострадавших  
n – количество конечностей

**Результаты.** Результаты изучения этиологии травм кисти и предплечья представлены в таблице 2.

Таблица 2

Этиологические факторы возникновения патологии кисти и предплечья

Этиологический фактор возникновения патологии – вид травмы	Возрастная группа детей					
	1–7 лет		8–12 лет		13–17 лет	
	N	% *	N	% *	N	% *
Механическая	57	64,8	33	44,0	25	37,9
Термическая	10	11,4	8	10,7	4	6,1
Электротермическая	16	18,2	8	10,7	6	9,1
Огнестрельная и минно- взрывная	1	1,1	25	33,3	29	43,9
Химическая	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ишемическая	1	1,1	1	1,3	0	0,0
Биологическая	3	3,4	0	0,0	2	3,0
ИТОГО	88	100,0	75	100,0	66	100,0

N – количество пострадавших

\* – доля пострадавших с данным видом травмы в данной возрастной группе

Как следует из полученных данных, в первой и второй возрастных группах среди возможных причин возникновения травм преобладала патология, вызванная действием травмирующих факторов механической природы, причем у самых младших детей (1–7 лет) такие повреждения встречались чаще. На втором месте в данной возрастной группе оказались электротермические, а на третьем – термические травмы. В то же время в средней возрастной группе (8–12 лет) вторую позицию заняли огнестрельные и минно-взрывные поражения, а третью, со значительным отставанием, поделили термические и электротермические травмы. У детей старшего возраста (13–17 лет) ведущими причинами утраты сегментов верхних конечностей оказались огнестрельные, минно-взрывные и механические поражения; доли травм другой этиологии были значительно меньшими. Травмы химического генеза в изученной выборке пациентов не встречались, однако при разработке классификации нельзя исключать возможность действия этого этиологического фактора. Кроме того, данный фактор являлся причиной повреждения тканей верхней конечности у пациентов второй группы (без утраты дистальных сегментов кисти). Таким образом, возраст детей оказывал довольно существенное влияние на этиологию возникновения патологии рассматриваемого типа.

Для оценки тяжести повреждения кисти у детей при воздействии на нее различных по своей природе травмирующих факторов были изучены количественные характеристики соответствующих поражений с точки зрения числа утраченных лучей (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость тяжести поражения кисти (количества утраченных лучей)  
от вида исходной травмы

Вид исходной травмы	Количество утраченных лучей кисти									
	1		2		3		4		5	
	n	% *	n	% *	n	% *	n	% *	n	% *
<i>Дети в возрасте 1–7 лет</i>										
Механическая (n=59)	23	39,0	20	33,9	4	6,8	7	11,9	5	8,5
Термическая (n=12)	1	8,3	1	8,3	1	8,3	4	33,3	5	41,7
Электротермическая (n=21)	8	38,1	7	33,3	3	14,3	1	4,8	2	9,5
Огнестрельная и минно-взрывная (n=2)	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	50,0
Химическая (n=0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ишемическая (n=1)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100	0	0,0
Биологическая (n=4)	2	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	50,0
<b>ВСЕГО (n=99)</b>	<b>34</b>	<b>34,3</b>	<b>28</b>	<b>28,3</b>	<b>9</b>	<b>9,1</b>	<b>13</b>	<b>13,1</b>	<b>15</b>	<b>15,2</b>
<i>Дети в возрасте 8–12 лет</i>										
Механическая (n=33)	17	51,5	9	27,3	1	3,0	3	9,1	3	9,1
Термическая (n=9)	1	11,1	0	0,0	1	11,1	1	11,1	6	66,7
Электротермическая (n=10)	5	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	50,0
Огнестрельная и минно-взрывная (n=28)	3	10,7	5	17,9	8	28,6	8	28,6	4	14,3
Химическая (n=0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ишемическая (n=1)	0	0,0	0	0,0	1	100	0	0,0	0	0,0
Биологическая (n=0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>ВСЕГО (n=81)</b>	<b>26</b>	<b>32,1</b>	<b>14</b>	<b>17,3</b>	<b>11</b>	<b>13,6</b>	<b>12</b>	<b>14,8</b>	<b>18</b>	<b>22,2</b>
<i>Дети в возрасте 13–17 лет</i>										
Механическая (n=26)	10	38,5	7	26,9	4	15,4	3	11,5	2	7,7
Термическая (n=5)	0	0,0	1	20,0	1	20,0	1	20,0	2	40,0
Электротермическая (n=6)	4	66,7	0	0,0	1	16,7	0	0,0	1	16,7
Огнестрельная и минно-взрывная (n=29)	5	17,2	6	20,7	5	17,2	5	17,2	8	27,6
Химическая (n=0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ишемическая (n=0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Биологическая (n=2)	1	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0
<b>ВСЕГО (n=68)</b>	<b>20</b>	<b>29,4</b>	<b>14</b>	<b>20,6</b>	<b>11</b>	<b>16,2</b>	<b>9</b>	<b>13,2</b>	<b>14</b>	<b>20,6</b>

n – количество пораженных конечностей

\* – доля конечностей с патологией данной тяжести при данном виде травмы

Анализ данных, полученных для наиболее часто встречающихся видов травм (механических, термических, электротермических, огнестрельных и минно-взрывных),

убедительно показал, что наименьшая тяжесть поражений кисти была характерна для повреждений механической и электротермической природы, хотя соответствующие доли пострадавших в выделенных возрастных группах были не всегда одинаковыми. Травмы термического и минно-взрывного генеза в целом отличались большей тяжестью, и эта тенденция имела место у всех категорий пациентов. В отношении оставшихся видов травм (биологических, ишемических и химических) сделать какое-либо однозначное заключение о зависимости их тяжести от природы поражающего фактора не представляется возможным ввиду крайне малого количества подобных случаев в изученной выборке пострадавших.

Еще одной важной характеристикой тяжести травмы верхней конечности, а также ее функционального состояния стали уровни отчленения лучей кисти (табл. 4).

Таблица 4

Уровни отчленений лучей кисти \*

Локализация отчленения	Уровень отчленения **									
	I		II		III		IV		V	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Дети в возрасте 1–7 лет</i>										
1-й палец (n=42)	4	9,5	24	57,1	8	19,0	3	7,1	3	7,1
2-5-й пальцы (n=86)	6	7,0	68	79,1	9	10,5	3	3,5	–	–
<i>Дети в возрасте 8–12 лет</i>										
1-й палец (n=49)	8	16,3	25	51,0	6	12,2	6	12,2	4	8,2
2-5-й пальцы (n=71)	9	12,7	45	63,4	7	9,9	10	14,1	–	–
<i>Дети в возрасте 13–17 лет</i>										
1-й палец (n=40)	6	15,0	16	40,0	9	22,5	5	12,5	4	10,0
2-5-й пальцы (n=60)	7	11,7	26	43,3	15	25,0	12	20,0	–	–

n – количество поврежденных лучей

\* – при наличии на одной конечности культей разного уровня расчет проводили по максимальному из них

\*\* – см. рисунки 1–3.

Изучение данной патоморфологической характеристики травмы показало, что и для первого, и для трехфаланговых пальцев в большинстве случаев культя оканчивались на уровне проксимальной трети основной фаланги. На втором месте по частоте встречались отчленения с отсутствием пястно-фалангового сустава (на уровне границы средней и дистальной третьей пястной кости). Третью позицию разделили более дистальные (от кончика пальца до межфалангового сустава для первого и до средней трети средней фаланги для остальных пальцев) и более проксимальные отчленения (до проксимальной трети пястной кости и до полного отсутствия луча соответственно).

Помимо собственно факта наличия культей кисти, у пострадавших рассматриваемой группы имели место различные патологические изменения как их самих, так и других

сегментов кисти и предплечья, потребовавшие проведения отдельных мероприятий по их хирургической коррекции (табл. 5).

Таблица 5

Сводные данные о наличии и характере дополнительной патологии верхней конечности у детей с утратой сегментов кисти

Наличие и характер дополнительной патологии	Возрастная группа детей					
	1–7 лет (n=99)		8–12 лет (n=81)		13–17 лет (n=68)	
	n	% *	n	% *	n	% *
<b>Общая характеристика состояния конечности</b>						
Нет дополнительной патологии	58	58,4	44	54,3	32	47,1
Патология культей	25	25,3	20	24,7	10	14,7
Патология других сегментов кисти и предплечья	16	16,2	14	17,3	21	30,9
Патология культей и других сегментов кисти и предплечья	0	0,0	3	3,7	5	7,4
<b>Характеристика состояния собственно культей</b>						
Патология покровных тканей	15	60,0	15	65,2	9	60,0
Патология сухожильного аппарата	0	0,0	5	21,7	1	6,7
Патология костей и суставов	8	32,0	3	13,0	3	20,0
Сочетания патологии	2	8,0	0	0,0	2	13,3
<b>Характеристика состояния других сегментов кисти и предплечья</b>						
Патология покровных тканей	6	37,5	3	17,6	13	50,0
Патология покровных и глубжележащих мягких тканей	1	6,3	3	17,6	5	19,2
Патология костей и суставов	7	43,8	10	58,8	4	15,4
Сочетания патологии	2	12,5	1	5,9	4	15,4

n – количество пораженных конечностей

\* – доля конечностей с данной патологией в данной возрастной группе

Как следует из этих данных, у пострадавших с утратой сегментов кисти с повышением их возраста происходило довольно отчетливое ухудшение состояния верхней конечности за счет наличия дополнительных патологических изменений. Причем у младших детей чаще встречались деформации и дефекты собственно культей, в то время как у старших имела место обратная тенденция, характеризующаяся увеличением частоты случаев поражения других сегментов кисти, а также предплечья. В структуре патологии собственно культей во всех возрастных группах отчетливо преобладали поражения покровных тканей. В отношении состояния других сегментов кисти и предплечья ситуация была неоднозначной: у детей младшего и среднего возраста преобладала патология костей и суставов, а в старшей возрастной группе – покровных тканей и мягкотканых структур верхней конечности.

Таким образом, выявленные особенности описанных характеристик посттравматической патологии кисти и предплечья у детей с утратой дистальных сегментов кисти позволяют предложить следующую классификацию (рис. 2). Данная часть классификации включает четыре последовательные ступени (или 4 этапа). На первом из этих

этапов предлагается сразу же учесть этиологию травмы, приведшей к деформации, отнести пациента к одной или одновременно к нескольким из семи выделенных подгрупп в зависимости от вариантов повреждающего воздействия (механического, термического, огнестрельного и минно-взрывного, электрического, ишемического, химического или биологического). Несмотря на определенный период времени, прошедший с момента травмы, последствия посттравматических деформаций конечности значительно зависят от механизма и характера первичного повреждения. Поэтому этиологический фактор значительно влиял на характер, глубину и состав поврежденных тканей, что определяло выбор реконструктивных вмешательств и алгоритма лечения пациентов.

На следующем – втором – этапе наша классификация предполагает разделение пациентов детского возраста на несколько подгрупп с учетом локализации и уровней имеющихся у них ампутационных культей кисти или ее пальцев. При этом в первую очередь считаем целесообразным выделить две большие подгруппы детей: 1-я – пациенты с ампутационными культями 1-го луча кисти, 2-я – с дефектами и деформациями остальных четырех (2–5-го) ее лучей. По вполне понятным причинам эти две подгруппы пациентов кардинально различаются по функциональным последствиям перенесенной травмы, а также по тактике их хирургического лечения.

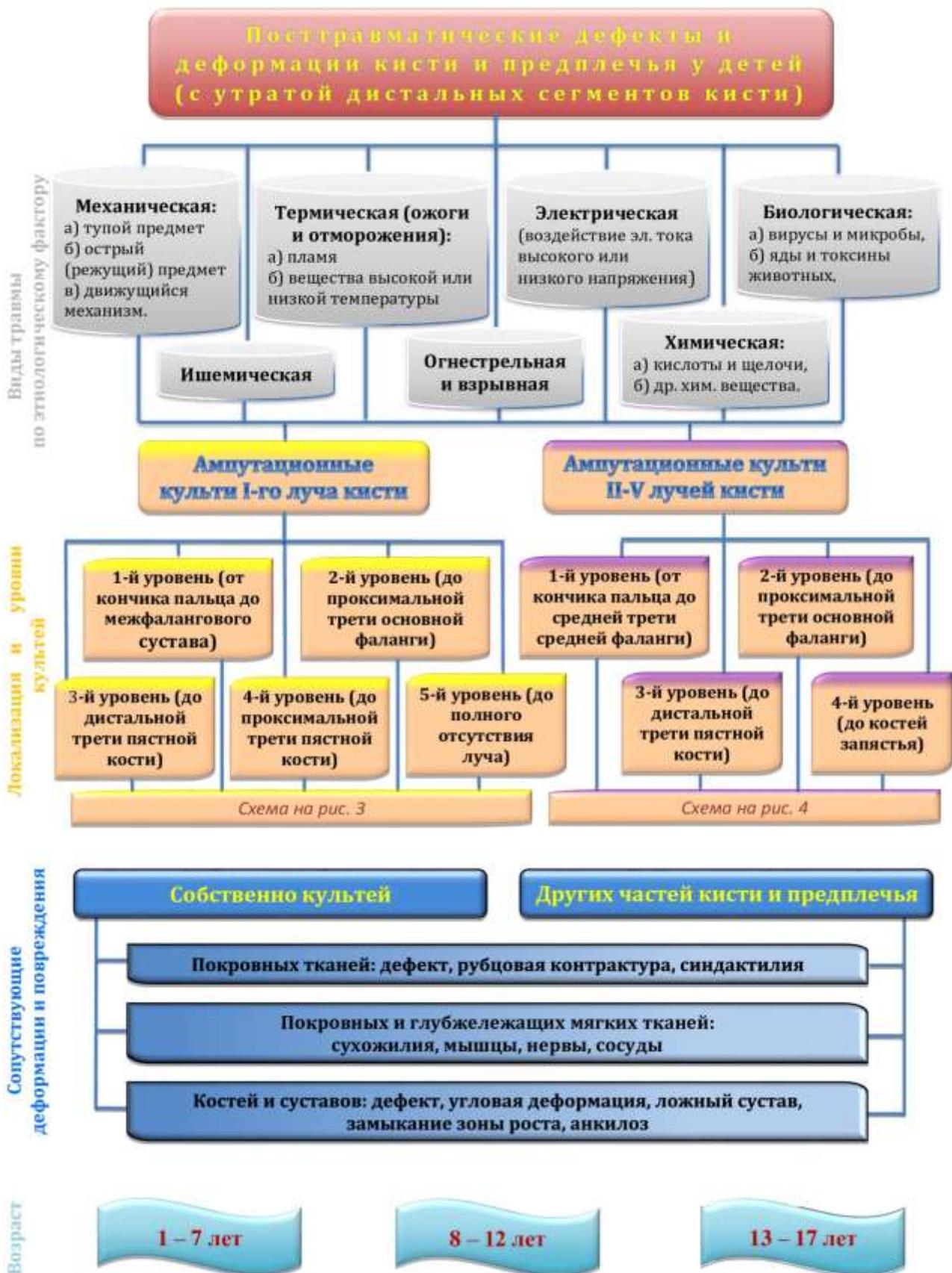
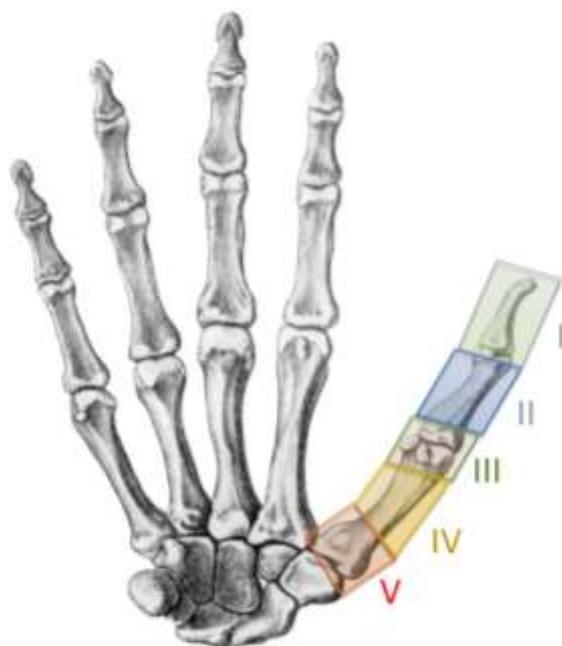
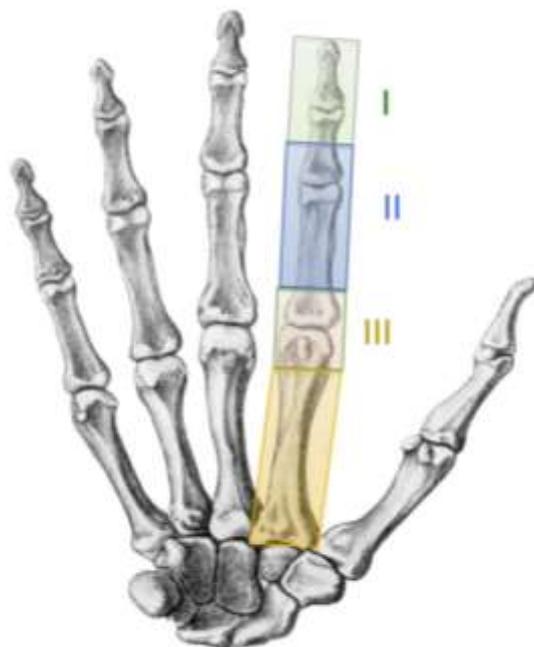


Рис. 2. Схема классификации посттравматических дефектов и деформаций кисти и предплечья у детей: патология с утратой дистальных сегментов кисти

Кроме того, на втором этапе классификации, по нашему мнению, целесообразно распределить пациентов каждой из двух указанных выше подгрупп на несколько более мелких подразделений в зависимости от уровня отчленения сегментов кисти. При этом для первого луча кисти нами предусмотрено пять таких уровней (рис. 3), а для 2–5-го лучей кисти – четыре уровня (рис. 4), обозначенных также в соответствующих местах на общей классификационной схеме второй группы деформаций (рис. 2).



*Рис. 3. Схема значимых уровней отчленения I-го пальца кисти*



*Рис. 4. Схема значимых уровней отчленения 2–5-го пальцев кисти*

Следует особо отметить, что уровень отчленения фаланг пальцев или более дистальных отделов каждого из пяти лучей кисти является основным критерием для определения показаний и противопоказаний к микрохирургической аутотрансплантации пальцев стоп на кисть. Например, при первом уровне ампутации 1-го луча кисти, когда дистальный дефект тканей имел преимущественно косметический характер, можно рекомендовать отказ от реконструктивной операции и, как вариант, использовать косметическое протезирование ногтевой фаланги 1-го пальца кисти. При отчленениях 1-го луча кисти на втором и третьем уровнях показана реконструктивная операция, как вариант – микрохирургическая аутотрансплантация пальца стопы. Следует отметить, что функциональный прогноз такого вмешательства существенно лучше при втором уровне отчленения, чем при третьем. Разница довольно существенная – в том, что второй уровень отличается наличием сохраненного пястно-фалангового сустава 1-го пальца, активная подвижность которого обеспечивает гораздо лучший функциональный результат реконструкции методом микрохирургической пересадки пальца стопы. У пациентов же с наиболее проксимальными – четвертым и особенно пятым – уровнем ампутации 1-го луча кисти более предпочтительной считается операция поллицизации – создание 1-го пальца путем перемещения одного из длинных пальцев кисти. Необходимо также отметить, что при различных уровнях ампутаций на 2–5-м лучах кисти наиболее эффективными считаются другие варианты реконструктивных операций, отличные от таковых, применяющихся для реконструкции ее 1-го луча.

На следующем – третьем – этапе классификации считаем целесообразным оценить распространенность деформаций с дистальными дефектами тканей. Для этого необходимо учесть количество ампутированных или поврежденных фрагментов кисти и ее пальцев, а также возможные сопутствующие деформации тканей и анатомических структур. Такие деформации чаще всего локализуются на смежных с отчлененными, но сохранившихся сегментах верхней конечности: на соседних пальцах, близко расположенных участках кисти или предплечья. Это могут быть контрактуры или анкилозы суставов кисти и пальцев, повреждения сухожилий или нервов, рубцовое перерождение мышц или дефекты костей.

На завершающем – четвертом – этапе предложенной рабочей классификации и по аналогии с ранее описанной первой группой деформаций рекомендуется учесть возраст травмированных детей, включив их в одну из трех выделенных возрастных групп (обоснование такого деления приведено в разделе «Материал и методы»). В зависимости от возраста пациента необходимо обосновать целесообразность выбранного метода лечения и возможно прогнозировать функциональный результат запланированной тактики лечения.

*Обсуждение.* Написанию этой статьи предшествовал анализ профильной литературы, посвященной данным исследованиям. При этом было изучено несколько имеющихся классификаций повреждений и деформаций дистальных отделов верхней конечности, но не выявлено ни одной, характеризующейся необходимой детализацией, высокой универсальностью, а также учитывающей особенности детей разного возраста. Поэтому, на наш взгляд, ни одна из этих классификаций не может быть использована изолированно для выбора тактики хирургического лечения детей с рассматриваемыми деформациями, хотя каждая из них может быть по-своему полезной для детальной характеристики и оценки имеющихся патологических изменений. Например, В. Ozçelik С соавторами [10] на основании опыта лечения 4120 взрослых пациентов с травмами верхних конечностей произвели ретроспективный анализ этиологического фактора повреждений. В результате все пациенты распределены в 10 групп согласно различным механизмам повреждения тканей верхних конечностей, составившим основу предложенной классификации.

В 2012 г. Ju J. et al. [11] обосновали классификацию отчленений кисти и сегментов кисти, разделяющую пациентов на 5 типов, в зависимости от которых предложены методы хирургической реконструкции пальцев кисти и функциональных способностей кисти.

Al Deek N.F., Y.T. Lin, F.C. Wei [4], а также Н. Venkatramani в 2016 г. и F.C. Wei et al. в 2018 г. [13, 12] предложили классификацию «метакarpальной» кисти и обосновали показания к восстановлению пальцев кисти с использованием различных вариантов микрохирургической аутоотрансплантации пальцев стоп. На основании опыта хирургического лечения 19 детей с травматическими ампутациями 1-го пальца кисти N.F. Jones et al. [6] провели анализ результатов реконструкции пальцев методом м/х пересадки пальцев стоп и подтвердили высокую эффективность данного метода лечения. Авторы показывают отличные психосоциальные результаты по оценке как родителей, так и детей старшего возраста.

Однако все перечисленные классификации касаются в основном острой травмы кисти или верхней конечности в целом и, как правило, ориентированы на определенные методы реконструктивных операций [14].

В 2012 г. Л.А. Родоманова и А.Ю. Кочиш предложили рабочую классификацию глубоких дефектов тканей кисти и пальцев, позволяющую осуществлять выбор методики их хирургического замещения в зависимости от локализации и протяженности [7, 15]. Однако эта классификация была ориентирована исключительно на взрослых и предполагала использование в ходе хирургического лечения только технологий реконструктивной микрохирургии. Тем не менее обсуждаемые последствия травм кисти и предплечья у детей, несомненно, имеют свои специфические особенности по сравнению со взрослыми

пациентами. Кроме того, эти особенности связаны с разными возрастными периодами, что дополнительно вносит свои коррективы. Известно, что результат лечения, полученный после реконструктивной операции на кисти и предплечье, может ухудшаться по мере роста ребенка и потребовать дополнительной хирургической коррекции в более старшем возрасте. Поэтому в нашей рабочей классификации мы учли данный фактор и выделили три возрастные группы детей, в которых подходы к выбору реконструктивных хирургических вмешательств могут существенно различаться.

Таким образом, отсутствие в доступной научной литературе единой и детальной классификации весьма разнообразных посттравматических деформаций и дефектов кисти и функционально связанного с нею предплечья у детей, а также стремление выработать обоснованные подходы к выбору рациональной тактики их хирургического лечения послужили основанием для проведения нашего исследования. Для нас было принципиально важным, чтобы предложенная рабочая классификация была бы работающей и применимой в интересах реальной клинической практики, в частности для обоснованного выбора наилучших способов лечения профильных пациентов детского возраста и определения последовательности применения методов лечения.

В соответствии с указанной целью мы постарались учесть все факторы, имеющие значение для выбора рациональной тактики хирургического лечения детей с обсуждаемой патологией, в интересах достижения высоких функциональных и косметических результатов. При этом анализ этих многочисленных факторов был разделен на несколько последовательных этапов, что является важной отличительной чертой представленной рабочей классификации.

В описываемой в данной статье группе деформаций кисти и пальцев с утратой дистальных сегментов кисти вследствие травм и ампутаций на первом этапе, прежде всего, учитывается характер травмирующего агента, приведшего к деформации. Затем в ходе второго этапа определяется локализация повреждения в области первого пальца кисти или ее длинных трехфаланговых пальцев. Кроме того, на этом этапе дается более детальная характеристика повреждений с учетом нескольких уровней локализации ампутационных культей на пальцах и кисти. На следующем – третьем – уровне предлагается определить и учесть распространенность патологии, в частности количество поврежденных пальцев, вовлеченность окружающих тканей и структур в патологические изменения, а также различные сочетания деформаций и повреждений. И, наконец, на четвертом уровне предполагается учитывать возраст детей, что весьма важно для планирования и проведения реконструктивных операций на кисти и предплечье.

Предложенный принцип классифицирования указанных деформаций кисти и

предплечья у детей позволил учесть все факторы, влияющие на характер и структуру последствий травм, а также обоснованно планировать тактику и применять оптимальные технологии хирургического лечения.

**Заключение.** Завершая представление и обсуждение предложенной рабочей классификации дефектов и деформаций кисти и предплечья у детей, хотелось бы, прежде всего, отметить, что она, наверное, как и большинство рабочих классификаций, не является окончательно завершенной и не получила оценку специалистов, но в ней подняты и рассмотрены важные вопросы, требующие дальнейшего обсуждения.

Тем не менее представленная рабочая классификация охватывает подавляющее большинство случаев обсуждаемых посттравматических деформаций у детей, учитывает, помимо других важных факторов, также возрастные особенности растущего организма и, кроме того, может быть использована в реальной клинической практике для обоснованного выбора тактики хирургического лечения. Следует также отметить, что в ходе такого выбора могут и должны рассматриваться самые современные технологии реконструктивно-пластической хирургии, в частности микрохирургические, без которых немислимо успешное решение сложных реконструктивных задач у детей с рассматриваемыми деформациями. Такая стандартизация подходов к оценке различных вариантов последствий травмы кисти у детей обуславливает выбор оптимальных технологий хирургического лечения и дает авторам надежду на успешное внедрение предлагаемой классификации в широкую клиническую практику с учетом возможной доработки после обсуждения специалистами.

### Список литературы

1. Баиндурашвили А.Г., Соловьева К.С., Залетина А.В., Долженко Н.В., Лапкин Ю.А. Детский травматизм и оказание специализированной помощи детям Санкт-Петербурга// Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2013. Т. 1. Вып. 1. С. 4-9.
2. Кривенко С.Н. Структура инвалидности пострадавших с множественными и изолированными переломами длинных костей конечностей // Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции. 2017. С. 221-222.
3. Venkatramani H., Bhardwaj P., Sierakowski A., Sabapathy S.R. Functional outcomes of post-traumatic metacarpal hand reconstruction with free toe-to-hand transfer. Indian J Plast Surg. 2016. vol. 49 (1). P. 16-25.

4. Al Deek N.F., Lin Y.T., Wei F.C. Metacarpal-Like and Metacarpal Hand. *J. Hand Clin.* 2016. vol. 32 (4). P. 549-554.
5. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб.: Гиппократ. 1998. 744 с.
6. Jones N.F., Clune J.E. Thumb Amputations in Children: Classification and Reconstruction by Microsurgical Toe Transfers. *J. Hand Surg. Am.* 2019 vol. 44 (6). P. 519. e1-519. e10. DOI: 10.1016/j.jhssa.2018.08.013.
7. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: руководство для врачей. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012. 116 с.
8. Itadera E., Okamoto S., Miura M. Ratio of dislocation types of the proximal interphalangeal joint of the fingers: A new classification system for initial therapy. *J. Orthop. Sci.* 2019. vol. 24 (6). P. 1042-1046.
9. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. Микрохирургия в травматологии // Травматология: национальное руководство / Под ред. Миронова С.П. и Котельникова Г.П. Второе издание, перер. и допол. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 611–699.
10. Ozçelik B., Ertürer E., Mersa B., Purisa H., Sezer I., Tunçer S., Kabakaş F., Kuvat SV. An alternative classification of occupational hand injuries based on etiologic mechanisms: the ECOHI classification. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2012. vol. 18 (1). P. 49-54.
11. Ju J., Li J., Wang H., Hou R. Classification and treatment of whole hand degloving injury. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2012. vol. 26 (4). P. 453-456.
12. Wei F.C., Al Deek N.F., Lin Y.T., Hsu C.C., Lin C.H. Metacarpal-Like Hand: Classification and Treatment Guidelines for Microsurgical Reconstruction with Toe Transplantation. *J. Plast. Reconstr. Surg.* 2018. vol. 141 (1). P. 128-135.
13. Venkatramani H., Bhardwaj P., Sierakowski A., Sabapathy R. Functional outcomes of post-traumatic metacarpal hand reconstruction with free toe-to-hand transfer. *Indian J. Plast. Surg.* 2016. vol. 49 (1). P. 16–25.
14. Chi Z., Song DJ., Tian L., Hu FH., Shen XF., Chim H. Reconstruction of combined thumb amputation at the metacarpal base level and index amputation at the metacarpal level with pollicization and bilateral double toe composite transfer. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2017. vol. 70 (8). P. 1009-1016.
15. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Сравнительный анализ эффективности ранних и поздних реконструктивных микрохирургических операций у пациентов с обширными посттравматическими дефектами тканей верхних конечностей // Травматология и ортопедия России. 2013. № 4. С. 16–23.