

ДИНАМИКА ПЕРИНАТАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) В 2016–2019 ГГ.

Иванова А.А., Потапов А.Ф., Осипов И.В., Макарова Т.С., Булатов А.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: iaa_60@mail.ru

Изучены динамика и структура перинатальной смертности в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии Перинатального центра (ОАРИТН ПНЦ) крупного медицинского центра Республики Саха (Якутия). Установлена положительная динамика снижения коэффициента младенческой смертности за период 1990–2018 гг. на 74,9% (с 19,9 до 5,0 на 1000 родившихся живыми). Вместе с тем сохраняется проблема преждевременных родов (до 22% от числа всех родов, происшедших в условиях Перинатального центра). Ежегодно 41–47% недоношенных детей в РБ № 1 – НЦМ ПНЦ нуждаются в реанимационной помощи. Среди госпитализированных в ОАРИТН число недоношенных с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) составило 158 (12,5%). Удельный вес детей с очень низкой массой тела (ОНМТ) составил 22,5% (283 новорожденных). В возрастной структуре перинатальной смертности доля недоношенных детей составляет более 80%. Из 1260 новорожденных, поступивших в ОАРИТН за 2016–2019 гг., умерли 98 (7,8%), из них 48 (49,0%) составили новорожденные с массой тела менее 1000 г. Существенных гендерных различий среди умерших новорожденных не выявлено: удельный вес умерших среди мальчиков 49%, среди девочек – 51%. Основными причинами смерти являются респираторный дистресс-синдром новорожденных (РДСН) (32,7%), врожденные пороки развития (20,4%) и врожденная пневмония (16,3%). Отмечена положительная динамика уменьшения смертности от всех причин, кроме РДСН, уровень которой сохраняется без каких-либо изменений. Также установлено, что средняя длительность пребывания доношенных детей (7,6±2,8 койко-дней) имеет тенденцию к уменьшению, что свидетельствует об эффективности реанимационной помощи.

Ключевые слова: младенческая смертность, преждевременные роды, перинатальная смертность.

TRENDS IN INFANT MORTALITY IN THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA) IN 2016-2019

Ivanova A.A., Potapov A.F., Osipov I.V., Makarova T.S., Bulatov A.V.

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: iaa_60@mail.ru

The study covered the trends and structure of perinatal mortality at the Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Unit of the Perinatal Center (ARICU PNC) within a large medical center in the Sakha Republic (Yakutia). It established a positive trend of reduced infant mortality rate by 74.9% in 1990-2018 (from 19.9 to 5.0 per 1,000 born alive). At the same time, the share of premature births remained sizeable (up to 22% of all births at the Perinatal Center). At the Perinatal Center, Republic's Hospital 1 – National Center of Medicine, 41-47% of premature newborns need some rehabilitation annually. Among those admitted to the Neonatal ARICU, the number of premature newborns with extremely low birth weight (ELBW) was 158 (12.5%). The share of children with very low birth weight (VLBW) was 22.5% (283 newborns). Premature children accounted for over 80% in the age structure of perinatal mortality. Out of 1,260 newborns admitted to the Neonatal ARICU in 2016-2019, 98 (7.8%) died, including 48 (49.0%) newborns with birth weights under 1,000 grams. The neonatal deaths did not demonstrate significant gender differences, with boys accounting for 49% and girls – 51%. The main causes of death were infant respiratory distress syndrome (IRDS) (32.7%), congenital anomalies (20.4%), and congenital pneumonia (16.3%). We observed a positive trend of the mortality from all causes being reduced, except the IRDS mortality, which remained at the same rate. The average length of stay at hospital for full-term children (7.6±2.8 days) showed a reducing trend, which indicates efficiency of the resuscitation aid.

Keywords: infant mortality, premature birth, perinatal mortality.

Одним из важнейших показателей общественного здоровья, отражающим эффективность государственной политики в сфере здравоохранения, доступность медицинской помощи и состояние здоровья населения, служит младенческая смертность.

Являясь медико-социальной проблемой, младенческая смертность сказывается на уровне продолжительности жизни, численности лиц активного трудоспособного возраста и экономических потерях общества и государства [1].

Ретроспективно Россия характеризовалась крайне высокой смертностью детей до 1 года в начале XX в. На современном этапе достигнуты значительные успехи по снижению младенческой смертности. За период 1990–2018 гг. показатель младенческой смертности в целом по Российской Федерации снизился в 3,4 раза (или на 70,7%), по Дальневосточному федеральному округу (ДФО) – в 3,5 (или на 71,3%), в Республике Саха (Якутия) – в 4 раза (или на 74,9%) [2]. По сравнению с показателем 2012 г. темп снижения по Российской Федерации составил 40,7% (по ДФО – 50,5%, по Якутии – 47,9%) (табл. 1). Этому способствовало масштабное проведение мероприятий во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», где целевым показателем младенческой смертности указано 7,5 на 1000 родившихся живыми [3].

Таблица 1

Младенческая смертность в 1990–2018 гг. в Российской Федерации, Дальневосточном федеральном округе и Республике Саха (Якутия)
(умершие в возрасте до 1 года на 1000 родившихся живыми)

Название территории	1990	1995	2000	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Российская Федерация	17,4	18,1	15,3	11,0	7,5	8,6	8,2	7,4	6,5	6,0	5,6	5,1
Дальневосточный федеральный округ	18,8	20,5	18,6	13,5	9,6	10,9	12,1	9,6	7,5	6,5	5,8	5,4
Республика Саха (Якутия)	19,9	19,5	17,6	10,6	7,2	9,6	9,6	8,0	7,6	7,2	5,1	5,0

Следует отметить, что на значение показателя младенческой смертности влияет и уровень рождаемости, поскольку этот показатель рассчитывается на 1000 детей, рожденных живыми. При выраженном снижении рождаемости, даже при неизменном или несколько снизившемся абсолютном числе умерших детей, указанный показатель может повыситься. В период 1990–2019 гг. снижение рождаемости наблюдается как в целом по Российской Федерации, так и в Республике Саха (Якутия) [2] (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты рождаемости и смертности в Республике Саха (Якутия), Дальневосточном федеральном округе и Российской Федерации

за 1990–2019 гг. (число родившихся на 1000 населения)

Название территории	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019*
Республика Саха (Якутия)	19,6	15,3	13,7	14,3	16,8	17,0	16,0	14,5	13,7	13,2
Дальневосточный федеральный округ	15,4	10,4	9,7	11,5	13,2	13,9	13,3	12,1	11,9	11,1
Российская Федерация	13,4	9,3	8,7	10,2	12,5	13,3	12,9	11,5	10,9	10,1

*предварительные данные

В сравнении с данными 1990 г. темп снижения рождаемости в Якутии в 2019 г. составил 32,7% (снизился с 19,6 до 13,2 на 1000 населения), с 2010 г. уменьшение показателя рождаемости составило 21,4% (с 16,8 до 13,2 на 1000 населения).

Для современной демографической ситуации характерно значительное ухудшение состояния здоровья женщин фертильного возраста, на этом фоне особую актуальность приобретает сохранение жизни и здоровья каждого новорожденного. Объектом пристального внимания являются маловесные дети. Прежде всего это относится к детям с массой тела при рождении 1500,0 г и менее, которые составляют группу высокого риска по частоте заболеваемости, физической, интеллектуальной и эмоциональной неполноценности [4].

Ретроспективно в 2000–2014 гг. в структуре младенческой смертности в Якутии лидирующие места занимали заболевания, характерные для перинатального периода (47,8%), врожденные аномалии развития (21,6%), внешние причины (6,6%). Ранжирование причин смертности детей в перинатальном периоде выглядело следующим образом: дыхательные расстройства новорожденных, асфиксия, гипоксия и внутриутробная пневмония, что свидетельствовало об их высокой предотвратимости средствами современной медицины. Основными причинами постнеонатальной смертности детей в 27,1% случаев являлись врожденные пороки, в 26,6% – несчастные случаи, в 26,6% – болезни органов дыхания [5].

В последние десятилетия в развитых странах достигнуты значительные результаты в выхаживании недоношенных детей с очень низкой массой тела (ОНМТ) и экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) благодаря внедрению современных перинатальных технологий в лечение и выхаживание, таких как прегравидарная подготовка женщин, совершенствование первичной реанимационной помощи в родильном зале, внедрение современных методов респираторной поддержки (применение сурфактанта с профилактической целью всем новорожденным с массой тела при рождении менее 1500,0 г позволило снизить смертность в неонатальном периоде от синдрома дыхательных расстройств) и улучшение технологий базового ухода [6].

Цель настоящего исследования – изучить уровень, структуру и динамику перинатальной смертности по данным отделения анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии новорожденных Республиканской больницы № 1 – Национального центра медицины (ОАРИТН РБ № 1 – НЦМ) за 2016–2019 гг.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено в ОАРИТН ПНЦ Государственного автономного учреждения Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины» (РБ № 1 – НЦМ) – учреждении родовспоможения III уровня, где оказывается медицинская помощь беременным высокой группы риска и при преждевременных родах по всей Республике Саха (Якутия).

Для изучения поставленной цели проведен статистический анализ стационарного журнала ОАРИТН ПНЦ РБ № 1 – НЦМ за 2016–2019 гг., архивных данных РБ № 1 – НЦМ за 2016–2019 гг., информации Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации за 2014–2018 гг.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась общепринятыми методами анализа динамических показателей и вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследования и обсуждение. Число новорожденных, родившихся в ПНЦ РБ №1 – НЦМ в период 2010–2019 гг., ежегодно увеличивалось (табл. 3).

Таблица 3

Динамика рождаемости (по данным ПНЦ РБ № 1 – НЦМ)

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего родилось	2145	2016	2472	2210	2331	2346	2292	2304	2602	2686

В 2019 г. родилось почти на 600 детей больше, чем в 2010 г. В целом в 2010–2019 гг. прирост рождаемости в НЦМ составил 25%. Однако следует отметить, что данное явление связано с переходом Российской Федерации в 2008–2012 гг. на новые критерии регистрации детей с массой от 500 г, с этим связано и увеличение количества недоношенных новорожденных. За последние 4 года количество новорожденных, нуждающихся в реанимационной помощи, остается стабильным и составляет 10% от общего числа рожденных живыми. Количество родившихся недоношенными в ПНЦ с 2017 г. имеет тенденцию к уменьшению, их доля из числа всех родившихся в 2016–2019 гг. составляла в среднем 22%. Ежегодно 41–47% недоношенных детей в РБ № 1 – НЦМ ПНЦ нуждаются в реанимационной помощи (табл. 4).

Таблица 4

Показатели нуждавшихся в реанимационной помощи из числа всех родившихся, в том числе недоношенными (2016–2019 гг.)

Показатель	Годы			
	2016	2017	2018	2019
Родилось всего детей	2292	2304	2602	2686
Из них: поступили в ОАРИТН	252 (11%)	248 (11%)	239 (9%)	257 (10%)
Родилось детей недоношенными	535	567	534	510
Уд. вес недоношенных детей от числа всех родившихся	23,3%	24,6%	20,5%	18,9%
Поступили в ОАРИТН из общего числа недоношенных	234 (43,7%)	233 (41,1%)	218 (40,8%)	240 (47,1%)

Кроме того, в ОАРИТН за исследуемый период получил лечение 31 недоношенный новорожденный различного гестационного возраста, доставленные санрейсом из центральных районных больниц.

Из общего числа родившихся в ПНЦ РБ № 1 – НЦМ за 2016– 2019 гг. (9884) лечение в ОАРИТН получили 1260 (12,7%) новорожденных, в том числе 956 (75,9%) недоношенных детей. В 122 случаях (9,7%) новорожденным потребовалась повторная госпитализация в связи с бронхолегочной дистрофией, пневмониями, инфекционными болезнями, некротизирующим энтероколитом, необходимостью проведения лазерной коагуляции при ретинопатии, в том числе 47 недоношенным (табл. 5).

Таблица 5

Показатели госпитализации в ОАРИТН за 2016–2019 гг.
(абс. число и удельный вес)

Годы	Всего поступило в ОАРИТН	Недоношенные		Доношенные		Повторная госпитализация		Уд. вес от числа всех новорожденных в РБ № 1 – НЦМ
		абс. ч.	уд. вес	абс. ч.	уд. вес	абс. ч.	уд. вес	
2016	332	239	72,0	46	13,9	47	14,2	14,5
2017	315	240	76,2	39	12,4	36	11,4	13,7
2018	302	229	75,8	45	14,9	28	9,3	11,6
2019	311	248	79,7	52	16,7	11	3,5	11,6
Всего	1260	956	75,9	182	14,4	122	9,7	12,7

По классификации недоношенные новорожденные условно подразделяются на 4 степени недоношенности [7]:

I степень – 36–37 недель, вес 2001–2500 г, рост 40–47 см;

II степень – 32–35 недель, вес 1501–2000 г, рост 37–40 см;

III степень – 28–31 неделя, вес 1001–1500 г, рост 35–37 см;

IV степень – менее 28 недель, вес менее 1000 г, рост менее 35 см.

Новорожденные, родившиеся с массой тела до 2500 г, считаются плодами с низкой массой тела при рождении (НМТ), до 1500 г – с очень низкой массой тела (ОНМТ), до 1000 г – с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ).

В ОАРИТН за исследуемый период получили лечение 158 недоношенных с ЭНМТ (12,5% от числа всех поступивших). Удельный вес детей с ОНМТ составил 22,5% (283 новорожденных), при этом прослеживается тенденция к уменьшению их абсолютного числа. Выживаемость таких новорожденных в последние 3 года в среднем составляет 70%. Из 1260 новорожденных, поступивших в ОАРИТН за 2016–2019 гг., умерли 98 (7,8%). Наибольшее число летальных исходов наблюдается среди новорожденных, родившихся с массой тела менее 1000 г (30,4%) (табл. 6).

Таблица 6

Распределение новорожденных, поступивших в ОАРИТН, по массе тела при рождении
(абс. число и удельный вес)

Масса тела, г	2016		2017		2018		2019		Всего	Уд. вес
	абс. ч.	уд. вес								
менее 1000	47	14,2	50	15,9	36	11,9	25	8,0	158	12,5
Из них умерли	18	38,3	14	28,0	9	25,0	7	28,0	48	30,4
1000–1499	73	22,0	74	23,5	72	23,8	64	20,6	283	22,5
Из них умерли	5	6,8%	3	4,1	4	5,6%	4	6,3	16	5,7
1500–2499	135	40,7	109	34,6	100	33,1	127	40,8	471	37,4
Из них умерли	6	4,4%	3	2,8	4	4,0%	3	2,4	16	3,4
2500 – выше	77	23,2	82	26,0	94	31,1	95	30,5	348	27,6
Из них умерли	6	7,8	4	4,9	4	4,3	4	4,2	18	5,2
Всего поступили в ОАРИТН	332		315		302		311		1260	
Из них умерли	35	10,5%	24	7,6%	21	7,0%	18	5,8%	98	7,8

Результаты настоящего исследования показали также, что количество умерших новорожденных с массой тела 2500 г и выше превышает число умерших с массой от 1000 до 2499 г. В общем числе госпитализированных в ОАРИТН их доля составила 5,2%, а в структуре смертности новорожденных – 18,4% (18 случаев из 98 летальных исходов). Причинами смерти новорожденных в этой группе послужили: врожденные пороки развития – 8 случаев (44,4%), внутриутробная пневмония – 4 (22,2%), РДСН – 4 (22,2%), гемолитическая болезнь новорожденных – 2 (11,1%).

Выхаживание детей, родившихся с ОНМТ и ЭНМТ, является одним из самых высокотехнологичных видов помощи, поскольку им требуется длительная поддержка витальных функций. Практический опыт выхаживания недоношенных новорожденных

показал, что средняя длительность пребывания в ОАРИТН для недоношенных новорожденных составляет в среднем $13,5 \pm 3,4$ койко-дня. Средняя длительность пребывания доношенных детей ($7,6 \pm 2,8$ койко-дня) имеет тенденцию к сокращению, что свидетельствует об эффективности реанимационной помощи и отсутствии осложнений (табл. 7).

Таблица 7

Средняя длительность пребывания в ОАРИТН (койко-дней)

Сроки гестации	2016	2017	2018	2019	Длительность в среднем
22–28 недель	24,4	33,7	35,4	33,7	31,8
29–31 неделя	11,5	9,5	8,4	9,0	9,6
32–34 недель	6,0	7,7	5,6	4,5	6,0
35–37 недель	6,6	7,4	7,3	5,4	6,7
доношенные	8,0	8,8	8,0	5,5	7,6

Среди умерших в ОАРИТН новорожденных более 80% составляют недоношенные, в основном за счет детей с ОНМТ и ЭНМТ (49,0%) (табл. 8, 9). Необходимо отметить положительную динамику уменьшения абсолютного числа умерших новорожденных, в том числе и недоношенных.

Таблица 8

Показатели смертности доношенных и недоношенных новорожденных

Годы	Всего умерли		В том числе:			
	Абс. ч.	Уд. вес от общего числа госпитализированных в ОАРИТН	Недоношенные		Доношенные	
2016	35	10,5	28	80,0%	7	20,0%
2017	24	7,6	20	83,3%	4	16,7%
2018	21	7,0	20	95,2%	1	4,8%
2019	18	5,8	15	83,3%	3	17%
Всего	98	7,8	83	84,7%	15	15,3%

Дети с массой менее 1000 г являются наиболее уязвимой группой. Несмотря на существенное абсолютное снижение летальности недоношенных с ЭНМТ, их доля в общей структуре по-прежнему составляет половину всех умерших пациентов (табл. 9).

Таблица 9

Показатели массы тела умерших новорожденных в 2016–2019 гг.

Годы	До 1000 г		1000–1499 г		1500–2500 г		Свыше 2500 г		Всего умерли
	абс. ч.	уд. вес	абс. ч.	уд. вес	абс. ч.	уд. вес	абс. ч.	уд. вес	
2016	18	51,5%	5	14,3%	6	17,1%	6	17,1%	35

2017	14	58,3%	3	12,5%	3	12,5%	4	16,7%	24
2018	9	42,9%	4	19,0%	4	19,0%	4	19,1%	21
2019	7	38,9%	4	22,2%	3	16,7%	4	22,2%	18
Всего	48	49,0%	16	16,3%	16	16,3%	18	18,4%	98

Изучение смертности новорожденных в гендерном разрезе за исследуемый период не выявило каких-либо существенных различий: удельный вес мальчиков среди умерших – 49%, среди девочек – 51%.

Особое внимание следует уделить причинам смертности новорожденных. В большинстве случаев были выявлены сочетанные причины смерти. В структуре летальности новорожденных за последние четыре года на первом месте находится РДСН как ведущий патологический синдром, на втором – врожденные пороки развития (ВПС, хромосомная патология), несовместимые с жизнью, далее – врожденная пневмония (табл. 10). В динамике за исследуемый период наблюдается уменьшение умерших новорожденных по всем причинам, кроме РДСН. Синдром дыхательных расстройств, или «респираторный дистресс-синдром» новорожденного, представляет собой расстройство дыхания у недоношенных детей в первые дни жизни, обусловленное первичным дефицитом сурфактанта и незрелостью легких.

Таблица 10

Структура больничной летальности среди новорожденных
(абс. число и уд. вес в %)

Причины смертности	2016		2017		2018		2019		Всего	
	Абс. ч.	Уд. вес								
РДСН	6	17,1	9	37,5	10	47,6	7	38,9	32	32,7
Врожденные пороки развития (ВПС, хромосомная патология)	7	20,0	5	20,8	3	14,3	5	27,8	20	20,4
Врожденная пневмония	9	25,7	1	4,2	3	14,3	3	16,7	16	16,3
Бронхолегочная дисплазия	7	20,0	3	12,5	1	4,8	–	–	11	11,2
Язвенно-некротический энтероколит	1	2,9	4	16,7	–	–	1	5,6	6	6,1
Внутрижелудочковые кровоизлияния	2	5,7	1	4,2	1	4,8	1	5,6	5	5,1
Сепсис	1	2,9	1	4,2	2	9,5	1	5,6	5	5,1
Гемолитическая болезнь новорожденных	2	5,7	–	–	1	4,8	–	–	3	3,1
Всего	35		24		21		18		98	100

Это один из самых распространенных диагнозов у детей, родившихся на сроке менее 34 недель гестации. РДС является наиболее частой причиной возникновения дыхательной

недостаточности в раннем неонатальном периоде у новорожденных. Встречаемость его тем выше, чем меньше гестационный возраст и масса тела ребенка при рождении. По данным литературы, РДС отмечается у 1% всех детей, родившихся живыми, и у 14% детей, родившихся с массой тела менее 2500 г [8].

Заключение. Внедрение новых достижений медицинской науки способствовало значительному снижению младенческой смертности в Якутии и в целом по Российской Федерации. Чрезвычайно важную роль в снижении младенческой смертности сыграла реализация федеральной программы по созданию перинатальных центров в субъектах России. Также важен вклад детских поликлиник и стационаров, поскольку к младенческой смертности относятся случаи смерти детей в возрасте до 1 года, требуется повышение ответственности родителей за здоровье детей. Тем не менее проблема не теряет своей актуальности.

Несмотря на успехи, достигнутые в перинатологии, частота преждевременных родов не имеет тенденции к снижению и составляет в развитых странах 5–9% [1]. По данным ПНЦ РБ № 1 – НЦМ из числа всех родов на долю преждевременных ежегодно приходится в среднем 22%, из них 41–47% недоношенных детей нуждаются в квалифицированной реанимационной помощи. В структуре перинатальной смертности по данным настоящего исследования недоношенные дети составили более 80%.

Результаты настоящего исследования подтвердили, что гестационный возраст и масса тела при рождении являются определяющими факторами в жизнеспособности плода.

Список литературы

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Смертность детского населения России (тенденции, причины и пути снижения). М.: Союз педиатров России, 2009. 392 с.
2. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). [Электронный ресурс]. URL: <https://sakha.gks.ru/folder/32348> (дата обращения: 20.05.2020).
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» [Электронный ресурс]. URL : [http:// base.garant.ru/70170948](http://base.garant.ru/70170948) (дата обращения: 20.05.2020).
4. Руденко, Н.В. Состояние здоровья и совершенствование технологий выхаживания недоношенных детей, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела на этапах реабилитации: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08. Владивосток, 2012. 123 с.

5. Иванова А.А. Региональные особенности преждевременной смертности населения Республики Саха (Якутия) и оценка экономического ущерба: дис. ... докт. мед. наук: 14.02.03. Москва, 2016. 324 с.
6. Петрова А.С. Особенности адаптации недоношенных новорожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела и состояние их здоровья на первом году жизни в зависимости от вариантов перинатального ведения: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08. Москва, 2016. 110 с.
7. Методические рекомендации по наблюдению детей из группы перинатального риска на амбулаторном этапе. Екатеринбург, 2015. 83 с.
8. Туманова У.Н., Щеголев А.И., Шувалова М.П., Дягтерев Д.Н. Респираторный дистресс-синдром как причина ранней неонатальной смерти (по данным Росстата за 2013-2017 гг.) // Неонатология. Новости, мнение, обучение. 2019. Т. 7, №3. С. 20-26.