

хромосомных aberrаций у новорожденных составляет 0,6–0,8%, а у новорожденных с множественными врожденными пороками развития она возрастает до 40% [1], [2]. Учитывая степень важности проблем здоровья, поставлена цель: проанализировать частоту выявления врожденных патологий развития плода на примере Курганской области.

**Материал и методы.** Исследование провели на базе лечебно-диагностического комплекса «Центр ДНК» и городского перинатального центра г. Кургана. Материалом для работы послужили многолетние данные по количеству выявленных патологий развития плода методом ультразвуковой диагностики.

**Результаты и обсуждение.** За три года исследования (2010-2012 гг.) в «Центр ДНК» обратились за осмотром на УЗИ 3916 беременных женщин. У 154 из них выявлены различные хромосомные аномалии плода. Значительная часть зарегистрированных патологий – 131 случай – приходится на дисплазию костей и суставов, остальные 23 случая – различные патологии развития внутренних органов. Средний процент выявления нарушения развития плода в популяции составляет 3,89%. При этом, в течение трёх лет можно отметить тенденцию к увеличению частоты встречаемости аномалий: в 2010 году выявлено 3,45%, в 2011 – 3,63%, в 2012 – 4,60%. Данные о соотношении частоты встречаемости различных патологий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Статистика выявления различных хромосомных аномалий плода у беременных, обратившихся в ЛДК г. Кургана «Центр ДНК»

Тип хромосомного нарушения плода	Частота встречаемости аномалии в %		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Дисплазия костей и суставов	87,18	86,79	82,25
Пороки развития сердца	2,56	3,77	3,23
Пороки развития мозга	5,13	1,89	3,23
Множественные пороки развития плода	5,13	7,55	11,29

Можно отметить, что отсутствует тенденция к увеличению выявления отдельных видов хромосомных патологий плода у беременных Курганской области, исключая множественные пороки развития внутренних органов.

Основными факторами, обуславливающими появление и развитие множественных патологий развития плода, являются: хронические и наследственные заболевания родителей; акушерско-гинекологические патологии матери, такие как аборт; экологические факторы: Курганская область является критическим регионом с серьезным загрязнением, как воздуха, так и почвы; возраст (меньше 16 лет и старше 35) и рост женщины (меньше 152 см.).

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования можно заключить, что в течение трех лет выявлена тенденция к общему увеличению хромосомных нарушений развития плода у беременных Курганской области. Среди выявленных отдельных видов аномалий тенденцию к увеличению отметили только для множественных пороков развития плода. По данным лечебно-диагностического комплекса «Центр ДНК» г. Кургана в целом статистические показатели за три года имеют общие тенденции с показателями по РФ.

**Список литературы**

1. Залетаев Д.В. Хромосомная патология у детей с олигофренией и множественными признаками дизморфогенеза: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. С. 24.
2. Кулешов Н.П. Частота возникновения и судьба хромосомных аномалий в популяции человека: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. М., 1979. С. 45.

**АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД В ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ЛИНИЙ ЛАНГЕРА**

Козырь Л.В., Абасов М.А., Завьялов Г.А.

ГБОУ ВПО РНИМУ (Российский научно-исследовательский медицинский университет) им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия, kozirluba@yandex.ru

**Введение.** В последние годы в различных областях медицины используются акустические методы, позволяющими определять скорость (V, м/с) распро-

странения поверхностных волн акустического (звукового) диапазона в коже. Численное значение этого параметра зависит не только от объективных структурных особенностей кожи, но и от частотного диапазона каждого метода, от направления распространения поверхностных волн в ткани. Для объективного сопоставления акустических характеристик кожи необходимо выбрать такие акустические параметры, которые не зависят от указанных факторов. Одним из таких факторов является, по нашему мнению, акустическая анизотропия. Впервые анизотропия, т.е. различие механических свойств кожи по различным направлениям из-за естественного натяжения, была выявлена в работе [11], в которой представлены линии натяжения – линии Лангера. Истинная природа этих линий объясняется по-разному [12], но факт их существования не вызывает сомнения. Исследования кожи различными механическими методами так же подтвердили наличие в коже анизотропии [10].

Целью данной работы являлось обобщение исследований акустической анизотропии кожи человека в различных областях тела и выявления ее взаимосвязи с направлением линий естественного натяжения кожи – линий Лангера. Использованы данные, полученные в различных областях медицины.

**Методы и объекты исследования.** Исследования механических свойств кожи осуществлялось с помощью приборов: акустический анализатор тканей (АСА) [13], акустический диагностический медицинский прибор АМДП [5], рис. 1.

При контакте излучателя прибора с кожей возникают изгибные колебания излучающего элемента. Они вовлекают в движение участки исследуемой среды в поверхностном слое объекта, по которым распространяется поверхностное сдвиговое возмущение (волна). Поверхностная волна воспринимается принимающим элементом и с него поступает в вычислительное устройство. Здесь определяется время прохождения возбуждения t. Значение скорости распространения поверхностной волны V вычисляется по формул  $V = L/t$ , где L – расстояние между элементами. Полученные значения представляются на цифровом индикаторе. Приборы имеют высокую точность и воспроизводимость измерений со стандартным отклонением

меньше 2%. Методика измерений неинвазивна, приборы портативны и удобны в применении. Процедура одного измерения не превышает 10 с.

В каждой точке измерения скорости  $V$  проводили во взаимно перпендикулярных направлениях ( $Y$ ) и ( $X$ ). Для количественной оценки степени выражен-

ности акустической анизотропии был использован коэффициент акустической анизотропии, который вычислялся по формуле ( $K = V_y/V_x - 1$ ), [6]. Коэффициент анизотропии принимался за положительный ( $K^+$ ), если  $V_y > V_x$ ; при  $V_y < V_x$  коэффициент принимался за отрицательный ( $K^-$ ).



Рис. 1. Приборы, в которых реализован акустический метод: а) АСА; б) АМДП

При контакте излучателя прибора с кожей возникают изгибные колебания излучающего элемента. Они вовлекают в движение участки исследуемой среды в поверхностном слое объекта, по которым распространяется поверхностное сдвиговое возмущение (волна). Поверхностная волна воспринимается принимающим элементом и с него поступает в вычислительное устройство. Здесь определяется время прохождения возбуждения  $t$ . Значение скорости распространения поверхностной волны  $V$  вычисляется по формул  $V = L/t$ , где  $L$  – расстояние между элементами. Полученные значения представляются на цифровом индикаторе. Приборы имеют высокую точность и воспроизводимость измерений со стандартным отклонением меньше 2%. Методика измерений неинвазивна, приборы портативны и удобны в применении. Процедура одного измерения не превышает 10 с.

В каждой точке измерения скорости  $V$  проводили во взаимно перпендикулярных направлениях ( $Y$ ) и ( $X$ ). Для количественной оценки степени выраженности акустической анизотропии был использован коэффициент акустической анизотропии, который вычислялся по формуле ( $K = V_y/V_x - 1$ ), [6]. Коэффициент анизотропии принимался за положительный ( $K^+$ ), если  $V_y > V_x$ ; при  $V_y < V_x$  коэффициент принимался за отрицательный ( $K^-$ ).

Объекты исследования: полимерные модели, кожа тела человека.

### 1. Полимерные модели

В качестве композитных моделей, имитирующих некую структурную организацию подлежащих слоев, использовались агар-агаровые гели [2], в поверхность которых на глубину 0,3-0,5 мм введены параллельно поверхности геля лавсановые нити. Нити толщиной 0,1 мм вводились параллельно друг другу таким образом, чтобы плотность упаковки ( $n$ ) (число нитей на ширину щупа) составляла: 5,10,20 нитей.

### 2. Кожа тела человека

В настоящей работе обобщены результаты, полученные для кожи добровольцев (возраст  $20,5 \pm 2,2$  года) с нормальным телосложением. У них исследовалась кожа в тех областях тела, в которых проводили измерения контрольной группы при решении тех или иных задач для различных направлений медицины. В каждом конкретном случае выбиралась определенная система точек для сканирования (ниже подробно указано для каждой области). Статистическая обработка результатов производилась по распределению Стьюдента ( $P = 0,95$ ).

### Экспериментальные результаты

**Анизотропия в полимерных моделях.** В работе [1] в композитных гелевых моделях измерения скорости производили в двух взаимно перпендикулярных направлениях: при распространении вдоль нитей (направление  $Y$ ) и перпендикулярно к ним (направление  $X$ ). Данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Плотность упаковки нитей и коэффициент анизотропии

Плотность упаковки нитей ( $n$ )	0	5	10	20
Скорость $V_y$ , м/с	57	60	80	100
Скорость $V_x$ , м/с	57	55	52	48
Коэффициент анизотропии ( $K^+$ )	0	+0,09	+0,53	+1,08

Результаты свидетельствуют о том, что наличие в поверхностном слое анизотропных структур оказывает влияние на величину скорости. При этом геометрическая анизотропия подлежащей структуры приводит к соответствующей анизотропии по параметру  $V$ . Увеличение выраженности преимущественного направления (увеличение количества продольно расположенных нитей на единицу длины) приводит к

возрастанию величины  $V_y$  в этом направлении. Величина скорости  $V_x$  в направлении, перпендикулярном преимущественному направлению распространения волны, изменяется незначительно, при этом наблюдается тенденция к уменьшению  $V_x$ . При этом имеет место положительная акустическая анизотропия ( $K^+$ ), степень выраженности которой возрастает с увеличением плотности нитей.

Этими модельными исследованиями однозначно доказано, что акустическая анизотропия отчетливо проявляется в материале с выраженной ориентированной неоднородностью.

**Линии Лангера**

Использовано стандартное расположение линий Лангера по [4], представленное на рис. 2. На этом рисунке также показана система координат: ось «У» совпадает с вертикальной осью тела человека, ось «Х» - перпендикулярна ей. Эта схема использовалась нами для сопоставления линий натяжения с акустической анизотропией. Показано проявление акустической анизотропии в тех областях, которые исследованы в различных работах к настоящему времени.

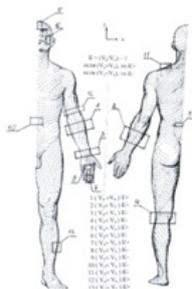


Рис. 2. Линии Лангера, области сканирования и проявление акустической анизотропии

Рассмотрим некоторые области более подробно.  
**Акустическая анизотропия кожи на конечностях**  
*Предплечье*

При акустическом сканировании кожи на внешней и внутренней поверхности предплечья у добровольцев контрольных групп (количество N=50) выявлена положительная акустическая анизотропия (K+)=0,15. [3]. Акустическая анизотропия этого участка кожи меняется, например при псориазе: коэффициент положительной анизотропии визуальной здоровой кожи при прогрессирующей стадии возрастает на 25-30% [Нижние конечности

Для обследования нижних конечностей была выбрана кожа (контрольная группа пациенток при хирургической коррекции мягкотканых деформаций нижних конечностей, [9]) в средней части голени на медиальной стороне (N=16). Для косвенной оценки механических свойств кожи в этом исследовании использовался также медицинский измеритель (микрометр), позволяющий определять толщину кожной складки d. Толщина складки также определялась во взаимно-перпендикулярных направлениях.

Значения скоростей Vy и Vx, измеренных в этой области различны, однако преобладает соотношение Vy > Vx, т.е. преобладает положительная анизотропия. Величина толщины складки d в направлении У в большинстве случаев выше, чем в направлении Х.

В табл. 2 представлено процентное соотношение этих параметров.

**Таблица 2**

Различия в толщине складки d и скорости V по взаимно-перпендикулярным направлениям

Различие в толщине складок: d <sub>y</sub> > d <sub>x</sub>		Анизотропия (K+), Vy > Vx	
Правая нога	Левая нога	Правая нога	Левая нога
71%	86%	79%	88%

Видно, что и для толщины складки, и для скорости большие значения параметров проявляются в вертикальном направлении. Положительная анизотропия проявляется в коже голени: у правой ноги (K+) проявляется в 79 % случаев, у левой ноги - в 88 % случаев. Полученные результаты соответствуют вертикальной ориентации линий Лангера в коже голени нижних конечностей.

Область подколенного сгиба характеризуется наличием горизонтальных складок, которые отчетливо видны непосредственно при сгибе. Эта область в норме подробно исследована в контрольных группах добровольцев при изучении вопросов, связанных с псориазом, нейродермитом, производственным дерматитом (N=94) [6]. В области подколенного сгиба справа и слева имеет место отрицательная анизотропия в 85% случаев.

**Акустическая анизотропия кожи туловища**

Акустическое сканирование кожи на туловище показало следующее.

В области верхней части лопатки у 87% добровольцев (N =30) проявляется отрицательная анизотропия: K-, (Vx > Vy).

Сканирование кожи в области поясницы и живота осуществлялось у мужчин (N=30) по 11 точкам, расположенным вдоль горизонтальной линии на расстоянии 2 см друг от друга, рис.2.

В области поясницы у 83% добровольцев без каких либо нарушений в этой области (таких было 25 человек) проявлялась отрицательная анизотропия (K-) в каждой точке сканирования. У некоторых добровольцев (5 человек), имеющих нарушения в этой области (грыжа, скалиоз, ушибы) картина резко ме-

нялась – четкого проявления анизотропии не наблюдалось.

В области живота сканирование также проводилось по линии сканирования, расположенной на 2 см выше уровне пупка, рис. 2. У 80% добровольцев (таких было 24 человека) во всех точках проявлялась отрицательная анизотропия (K-).

У женщин (100%) в области субмаммарной линии (контрольная группа пациенток при маммопластике (N=20) [7]) справа и слева проявлялась в каждой из 7 точек отрицательная акустическая анизотропия: (K-), (Vx > Vy).

Совпадение выраженности акустической анизотропии с направлением линий Лангера имеет место в указанных областях обследованной кожи туловища.

**Акустическая анизотропия кожи молочной железы**

Механические свойства кожи молочной железы важны при диагностики многих патологий. В работе [8] с диагностической целью исследованы акустические свойства кожи молочной железы. На схемах линий Лангера нет «картинки» для кожи молочной железы. Поэтому была предложена специальная схема сканирования. На поверхности кожи были выбраны 6 линий сканирования (рис. 3), на каждой из которых нанесены по 3 точки (А,В,С), равноотстоящих от ареола.

В каждой точке производилось измерение скорости во взаимно перпендикулярных направлениях, выбранных в соответствии с предложенной схемой сканирования: ось (У) совпадала с каждой из 6 линий сканирования, ось (Х) была перпендикулярна ей.

а) Линии на коже верхней поверхности молочной железы

Линия 1 – центральная верхняя линия, проходящая по средне-ключичной линии выше ареолы с соском.

Линия 2 – медиальная линия, направленная под углом  $45^\circ$  к линии 1.

Линия 6 – латеральная линия, направленная под углом  $45^\circ$  к линии 1, в сторону подмышечной впадины.

б) Линии на коже нижней поверхности молочной железы

Линия 4 – центральная нижняя линия, проходящая по средне-ключичной линии ниже ареолы с соском.

Линия 3 – медиальная нижняя линия, направленная под углом  $45^\circ$  к линии 4.

Линия 5 – латеральная нижняя линия, направленная под углом  $45^\circ$  к линии 4.

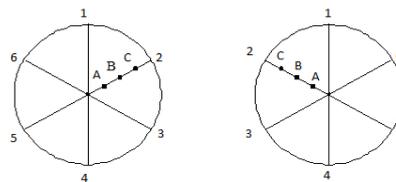


Рис. 3. Схема сканирования кожи молочных желез

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что значения скорости в точках сканирования последовательно возрастают от центра к периферии почти по всем направлениям:  $V_A < V_B < V_C$ . Это имеет место как для вертикального направления (Y), так и для горизонтального направления (X). В табл. 3 представлены в качестве примера результаты акустического сканирования кожи правой и левой груди.

Таблица 3

Проявление акустической анизотропии в коже молочной железы

Точки	Скорость (м/с)	Кожа правой груди направление сканирования						Кожа левой груди направление сканирования					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A	$V_x$	36±	43±	40±	38±	40±	38±	46±	44±	54±	42±	43±	40±
	$V_y$	26±	26±	25±	24±	21±	28±	31±	31±	30±	32±	27±	27±
B	$V_x$	40±	42±	49±	45±	49±	42±	46±	41±	61±	49±	51±	47±
	$V_y$	28±	24±	30±	32±	24±	32±	37±	30±	32±	36±	32±	33±
C	$V_x$	42±	42±	55±	52±	36±	45±	47±	38±	75±	55±	56±	55±
	$V_y$	31±	24±	33±	37±	28±	36±	32±	30±	37±	37±	36±	37±
Кэф-ент К		К-		К-		К-		К-		К-		К-	

Во всех наблюдаемых случаях (100%) во всех точках сканирования кожи молочной железы имеет место отрицательная акустическая анизотропия:  $K_-$ ,  $V_x > V_y$ . Данный результат используется при выборе методики хирургического вмешательства при маммопластике

#### Обобщение полученных результатов

Проявление акустической анизотропии в обследованных участках кожи представлено в табл. 4, где указаны преимущественные соотношения скоростей и коэффициенты акустической анизотропии.

Таблица 4

Обобщение результатов акустической анизотропии

№	Область измерений	Соотнош. скоростей	Кэф-т анизотроп.	Доля проявления (средняя)
1	предплечье	$V_y >$	К+	83%
2	запястье	$V_y <$	К-	85%
3	колен. сгиб	$V_y <$	К-	75%
4	голень	$V_y >$	К+	80%
5	пальцы	$V_y >$	К+	80%
6	ладонь	$V_y <$	К-	90%
7	лопатка	$V_y <$	К-	87%
8	живот	$V_y <$	К-	79%
9	поясница	$V_y <$	К-	85%
10	субм. лин	$V_y <$	К-	100%
11	лоб (серед)	$V_y >$	К+	90%
12	лоб (бок)	$V_y <$	К-	90%
13	щека (низ)	$V_y <$	К-	70%
14	веко верхн.	$V_y <$	К-	100%
15	молоч. жел.	$V_y <$	К-	100%

#### Выводы

Измерения акустическими методами показали наличие механической акустической анизотропии в различных областях кожи человека. Анизотропия, зафиксированная акустическим методом, согласуется с данными по расположению линий Лангера.

Таким образом, акустический метод позволил достоверно подтвердить существование линий естественного натяжения кожи. Линии натяжения можно рассматривать в некотором приближении как ориентиры более предпочтительного направления распространения поверхностных волн.

#### Список литературы

1. Маевский Е.И., Федорова В.Н., Мак-Хьюдж Ф., Аксенова О.Г. Исследование распространения сдвиговых поверхностных возмущений в однородных и композитных моделях акустическим анализатором // Механика композитных материалов и конструкций. № 2. 1996, с. 27-32.
2. Сарвазян А.П., Пасечник В.И., Шноль С.Э. Низкая скорость звука в гелях и протоплазматических структурах. Возможное биологическое значение этого явления // Биофизика. 1968. Т.13. с. 587-594
3. Сарвазян А.П., Мордовцев В.Н., Пономарев В.П., Федорова В.Н. Способ контроля за состоянием большого кожного абелеваниями. А.С. № 1602470. Б.И. № 40 от 30.10.1990.
4. Синельников Р.А. Атлас анатомии человека, Москва, Медицина, 1978, Т. 4, с. 304-306.
5. Фаустова Е.Е., Федорова В.Н., Куликов В.А. Способ неинвазивного измерения скорости распространения акустических колебаний в эластичной ткани. Патент RU 2362487 C2 27. 07. 2009.
6. Федорова В.Н. Экспериментальное обоснование использования акустических свойств кожи и других тканей для диагностики и оценки эффективности их лечения. Дисс. докт. биол. наук, Москва, 1996.
7. Федорова В.Н., Шурува Л.В., Фаустова Е.Е. Физический метод исследования кожи в косметологии и пластической хирургии. Оценка физических свойств кожных покровов. Международный конгресс по прикладной эстетике и косметологии, Киев, 2006. Lesuvelles Esthetiques Ukraina, с. 48-50.
8. Федорова В.Н., Кононец О.А., Фаустова Е.Е. Способ исследования механических свойств кожи молочной железы. Патент №2526428, 30. 06. 2014.
9. Якимец В.Г. Коррекция мягкотканых деформаций нижних конечностей. дисс. канд. мед. наук. М., 2001.
10. Elsner P, Wilhelm D, Maibach HJ. Mechanical properties of hum vulvar skin // Br. J. Dermatol. 122, 1990, p. 607-604.

11. Langer A.K, Zur anatomie und physiologie der haut. I. Über die spaltbarkeit der cutis // S.B. der Akad. in Wein, V.44, 1862, p. 19-46.
12. Pierard G.E, Lapiere C.M, Microanatomy of the dermis in relation to relaxed skin tension lines and Langers lines, // The Amer. J. of Dermatopathol, 9(3), 1987, p. 219-224.
13. Sarvazyan A.P. et al., Method and device for acoustic testing of elasticity of biological tissues, United States Patent, № 4, 947851, 14. 08. 1990.

**НОВЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ РИСКА РАЗВИТИЯ  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.  
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ**

Красиков С.В., Шарапова Н.В., Мишина Т.Н.,  
Хлыбов И.С., Миронов Р.Б.

*Оренбургский государственный медицинский университет,  
Оренбург, Россия, wolfgang666@mail.ru*

Здоровье является особым экономическим ресурсом, который во многом определяет эффективность социально-экономического развития и устойчивый рост общественного благосостояния. Укрепление и охрана здоровья повышают уровень и качество жизни населения, способствуют поступательному развитию производительных сил общества.

С середины 1990-х годов доля ССЗ в общей структуре заболеваемости и смертности населения Российской Федерации в 2007 году в 56,97 % случаев составила смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Группа данных заболеваний является главной причиной смертности населения РФ в трудоспособном возрасте, вносят существенный вклад в процесс депопуляции населения РФ. Ввиду важности и масштабности данной проблемы в декабре 2014 года президент Российской Федерации В.В. Путин выступил с предложением «объявить 2015 год Национальным годом борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями, которые являются основной причиной смертности сегодня, объединив для решения этой проблемы усилия медицинских работников, представителей культуры, образования, СМИ, общественных и спортивных организаций» (Москва, 4 декабря 2014, ТАСС).

На сегодняшний день возрастает необходимость оптимизировать подходы к оценке диагностических показателей на доклиническом этапе проявления ССЗ.

Проведенные ранее экспериментальные и клинические исследования показывают, что уже доклиническая стадия развития сердечно-сосудистых заболеваний сопровождается изменением метаболических параметров и соответствующей перестройкой компонентов сердечно-сосудистой системы, что в дальнейшем приводит к функциональным изменениям и развитию заболевания.

Особенную актуальность приобретает выявление и коррекция описанных изменений для лиц с высоким суммарным риском развития ССЗ. К факторами риска относятся: наследственная отягощенность, гиподинамия, неправильный образ жизни, метаболический синдром, включающий в себя: нарушение толерантности к глюкозе или сахарный диабет 2 типа, абдоминальный тип ожирения, дислипидемию, артериальную гипертензию, гиперурикемию, микроальбуминурию, способствующих быстрому прогрессированию атеросклероза и его осложнений, а также воздействие факторов среды обитания.

Ввиду острой необходимости комплексной оценки уровня здоровья индивидуума по сердечно-сосудистой патологии возникает потребность учета ряда следующих критериев: пол, возраст, рост, масса, тип телосложения, окружность талии и бедер, преморбидный фон, качественная и количественная характеристика питания, уровень физической активности, наличие вредных привычек, наследственная отягощенность, биохимических показателей крови.

Мы предлагаем создание программного обеспечения на базе устройств с операционной системой Android и iOS, позволяющего пациентам следить за состоянием своего здоровья, определять риск развития патологического состояния и корректировать его собственными силами, не давая перейти в патологию.

Данное приложение позволит пациенту контролировать уровень своего здоровья, так как содержит все необходимые рекомендации для коррекции образа жизни, а так же существенно сократить затраты на лечение, как отдельно взятого индивида, так и стабилизировать экономический потенциал популяции в целом. Кроме того программное обеспечение позволит каждому человеку следить за своим здоровьем в динамике (Функция сохранения информации), а так же более наглядно оценить состояние здоровья с помощью графиков и диаграмм.

За улучшение качества диагностики отвечает функция сохранения информации, которая позволит более полно собрать анамнез, а так же по полученным результатам будет выстраивать графики для простоты сравнения результатов между собой. Возможность передачи информации в электронном виде или на бумажном носителе. Получение анамнестических данных из результатов мониторинга позволит сократить время приёма врача, а сокращение времени приёма врача позволит уменьшить уровень стресса, и, как следствие, избежать недостоверной аналитической информации.

На данный момент существует множество различных мобильных приложений, по которым можно сделать заключение о состоянии той или иной системы организма, но они не дают полного заключения о состоянии здоровья, так как принципиально новым в нашем мобильном приложении является многофакторный подход к оценке состояния здоровья человека через реализацию интегрального индекса. Только совокупность указанных ранее признаков вносит значительный вклад в развитие сердечно-сосудистых заболеваний, поэтому учитывается в нашем приложении.

**Список литературы**

1. Лебедева Е.Н., Красиков С.И., Шарапова Н.В., Сетко Н.П., Захаров А.А. Липидный и адипокиновый профиль у работников нефтеперерабатывающего предприятия.
2. Лебедева Е.Н., Красиков С.И. Изменение адипокиновой регуляции под влиянием химических факторов окружающей среды / Вестник Уральской медицинской академической науки. 2012. № 2 (39).
3. Лебедева Е.Н., Красиков С.И., Шарапова Н.В., Алехина Е.М. Изменение адипокинов при экологически обусловленном стрессе.
4. Красиков С.И., Лебедева Е.Н., Айсувакова О.П., Шарапова Н.В., Комаров Н.Н. Микроэлементы в медицине.

**АУТОЛОГИЧНАЯ ТРАНСПЛАНТАЦИЯ  
ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК  
ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ**

Крицкая В.А., Дубриная В.Д., Вышлова И.А.

*Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия, kujubkavk@rambler.ru*

Актуальность. Рассеянный склероз (РС) – самое распространенное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы (ЦНС), поражающее лиц молодого трудоспособного возраста и быстро приводящее их к инвалидизации. Несмотря на более чем 100-летнюю историю изучения проблемы РС, она остается одной из наиболее актуальных в неврологии и нейроиммунологии. В настоящее время в мире насчитывается более 2 млн. больных РС, в том числе в России около 200 тысяч. Фундаментальные исследования в области молекулярной биологии, иммунологии, генетики в последние годы позволили достигнуть значительного прогресса в понимании механизмов развития демиелинизирующего процесса при РС и