

АНТРОПОЛОГОИЯ И ЭТНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

© ЧИКУН В.И., ГОРБУНОВ Н.С., САМОТЕСОВ П.А., ПОЧЕКУТОВ А.В.

АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МУЖЧИН (РОСТА, ВЕСА)

В.И. Чикун, Н.С. Горбунов, П.А. Самолесов, А.В. Почекутов

Красноярская государственная медицинская академия,
ректор - д.м.н., проф. И.П. Артюхов; Красноярское краевое бюро судебно-медицинской
экспертизы, нач. - к.м.н., доц. В.И. Чикун; НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН,
дир. – д.м.н., чл.-кор. В.Т. Манчук.

***Резюме.** В работе представлены результаты антропометрического обследования 605 мужчин первого периода зрелого возраста (21-35 лет), свидетельствующие о возможности идентификации роста, веса и конституциональной принадлежности неизвестных мужчин по их останкам.*

***Ключевые слова:** антропология, идентификация, рост, вес, конституциональная принадлежность, мужчины.*

Значительную роль в судебной медицине играют антропологические исследования, в частности в идентификации личности, пола, возраста, этнической принадлежности, отцовства [4, 8, 10]. Считается положительным комплексные исследования (судебных патологов, стоматологов, радиологов, антропологов) при идентификации неизвестных. Судебный антрополог может быть включен на всех этапах идентификации от восстановления и начальной обработки до заключительной оценки [5].

Разработаны рентгенологические эталоны бедренной кости для идентификации возраста по человеческим останкам [7]. Описан автоматизированный анализ человеческого лица при идентификации неизвестного [11]. Проводится идентификация роста и возраста погибшего по размерам бедренной и плечевой костей [9]. Антропометрия - простой и надежный метод количественного определения размеров тела и соотношения длины и ширины тела, окружности и толщины жировых складок [2]. Доказывают, что пол, возраст, этническая принадлежность и местообитание влияют на антропометрические показатели. Антропологический вклад в судебные науки многогранен [6]. Предпочтительна интеграция многих наук (антропология, минерология, генетика) для решения судебно-медицинской остеологической идентификации возраста и пола. Определение с помощью абсорбциометрии количества и плотности минерального состава кости являются важным в антропологической идентификации [12]. Установлены уравнения регрессии оценки роста по костным останкам [3]. Отмечено, что

рост трупов больше роста живых. Разработано бесконтактное трехмерное определение параметров у трупа [1].

Учитывая актуальность и важность проблемы целью настоящего исследования является выявление региональных прогностических критериев идентификации роста, веса и конституциональной принадлежности мужчин.

Материалы и методы

У 605 мужчин первого периода зрелого возраста (21-35 лет) изучена степень сопряженности (по коэффициенту Пирсона) между размерами тела, компонентным составом и конституциональной принадлежностью, определен характер и уравнения линейной регрессии изучаемых взаимоотношений. Поскольку определяемые параметры имеют нормальное распределение, использовались параметрические методы обсчета. Статистическую обработку данных выполняли с использованием Statistica for Windows 6.0.

Результаты и обсуждение

Корреляционный анализ выявил многочисленные функциональные ($0,99 > r \geq 0,9$; $p < 0,05$), сильные ($0,89 > r \geq 0,7$; $p < 0,05$) и средние ($0,69 > r \geq 0,5$; $p < 0,05$) связи между показателями тела мужчин. Это имеет значение при судебно-медицинской экспертизе расчлененных трупов. Использование регрессионного анализа позволяет выявить линейные уравнения между показателями тела, которые можно использовать при идентификации роста, веса и типа телосложения неизвестных мужчин по их останкам.

Так, установлены у роста сильные корреляционные связи с площадью тела ($r=0,80$; $p < 0,05$) и костной массой ($r=0,74$; $p < 0,05$). Функциональная корреляционная связь ($r=0,92$; $p < 0,05$) роста отмечается только с длиной нижней конечности (рис. 1). При использовании уравнения линейной регрессии (Рост, в см = $49,72 + 1,38 \times$ Высота нижней конечности, в см) возможным является идентификация роста неизвестных мужчин по останкам их нижней конечности с высокой степенью достоверности.

Сильные корреляционные связи обнаружены веса массы мужчин с обхватом плеча ($r=0,88$; $p < 0,05$), предплечья ($r=0,84$; $p < 0,05$), запястья ($r=0,75$; $p < 0,05$), голени ($r=0,85$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,86$; $p < 0,05$), лодыжек ($r=0,71$; $p < 0,05$), диаметром плеча ($r=0,71$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,78$; $p < 0,05$), продольным диаметром грудной клетки ($r=0,76$; $p < 0,05$), жировой ($r=0,74$; $p < 0,05$) и костной ($r=0,8$; $p < 0,05$) массой, индексом Пинье ($r=-0,88$; $p < 0,05$). Функциональная связь ($r > 0,9$; $p < 0,05$) у веса отмечается с обхватом бедра (рис. 2), обхватом ягодиц и площадью тела. При использовании уравнений линейной регрессии возможным является идентификация веса неизвестных мужчин по обхватам бедра (Вес, в кг = $-39,76 + 2,04 \times$ Обхват бедра, в см) или ягодиц ($-95,13 + 1,79 \times$ Обхват ягодиц, в см) с высокой степенью достоверности.

При судебно-медицинской экспертизе останков неизвестных мужчин важным является идентификация соматотипа и типа телосложения. При

идентификации соматотипа по В.В. Бунаку и В.П. Чтецову необходимо знать показатели жировой, мышечной и костной масс.

Проведенный корреляционный и регрессионный анализы выявили у жировой массы мужчин сильные корреляционные связи с весом тела ($r=0,74$; $p<0,05$), толщиной всех жировых складок ($r=0,70-0,88$; $p<0,05$), обхватом бедра ($r=0,79$; $p<0,05$), ягодич ($r=0,76$; $p<0,05$), индексом Пинье ($r=-0,79$; $p<0,05$). Функциональная связь ($r>0,90$; $p<0,05$) жировой массы отмечается с толщиной жировой складки на животе (рис. 3) и гребне подвздошной кости. При использовании уравнений линейной регрессии возможным становится определение жировой массы неизвестных мужчин по толщине жировой складки живота (Жировая масса, в кг = $2,76+5,56 \times$ Толщина жировой складки живота, в см) или гребня подвздошной кости (Жировая масса, в кг = $-0,38+14,15 \times$ Толщина жировой складки подвздошного гребня, в см) с высокой степенью достоверности.

У мышечной массы мужчин обнаружены сильные связи с обхватом предплечья ($r=0,87$; $p<0,05$), запястья ($r=0,76$; $p<0,05$), голени ($r=0,87$; $p<0,05$), грудной клетки ($r=0,82$; $p<0,05$), лодыжек ($r=0,73$; $p<0,05$), диаметром бедра ($r=0,77$; $p<0,05$), продольным диаметром грудной клетки ($r=0,75$; $p<0,05$), костной массой ($r=0,80$; $p<0,05$), индексом Пинье ($r=-0,83$; $p<0,05$). Функциональная связь ($r>0,90$; $p<0,05$) мышечной массы отмечается с весом мужчин, обхватом плеча (рис. 4), бедра, ягодич, площадью тела. С помощью уравнений линейной регрессии возможно определение мышечной массы мужчин по обхвату плеча (Мышечная масса, в кг = $-27,02+2,28 \times$ Обхват плеча, в см) или бедра (Мышечная масса, в кг = $-32,40+1,31 \times$ Обхват бедра, в см) при этом с высокой степенью достоверности.

У костной массы определены сильные связи с ростом ($r=0,74$; $p<0,05$) и весом ($r=0,81$; $p<0,05$) мужчин, обхватом предплечья ($r=0,70$; $p<0,05$), запястья ($r=0,82$; $p<0,05$), обхватом ягодич ($r=0,75$; $p<0,05$), диаметром плеча ($r=0,80$; $p<0,05$), предплечья ($r=0,78$; $p<0,05$), лодыжки ($r=0,75$; $p<0,05$), мышечной массой ($r=0,80$; $p<0,05$). Функциональная связь ($r>0,90$; $p<0,05$) костной массы отмечается с диаметром бедра (рис. 5) и площадью тела. С помощью уравнений линейной регрессии возможно определение костной массы мужчин по диаметру бедра (Костная масса, в кг = $-12,90+2,51 \times$ Диаметр бедра, в см) с высокой степенью достоверности.

Дополнительными критериями определения соматотипа по В.В. Бунаку и В.М. Чтецову являются: диаметр плеч и таза, поперечный и продольный диаметры грудной клетки, обхваты груди и ягодич. При обнаружении частей тела расчлененного трупа для судебно-медицинских экспертов важным является определение недостающих параметров по имеющимся. Так, диаметр плеч коррелирует с ростом стоя ($r=0,58$; $p<0,05$), весом ($r=0,62$; $p<0,05$), обхватом плеча ($r=0,62$; $p<0,05$), предплечья ($r=0,63$; $p<0,05$), запястья ($r=0,60$; $p<0,05$) и лодыжек ($r=0,62$; $p<0,05$), диаметром плеча ($r=0,52$; $p<0,05$) и грудной клетки ($r=0,56$; $p<0,05$), длиной нижней конечности ($r=0,63$; $p<0,05$), площадью тела ($r=0,68$; $p<0,05$), мышечной ($r=0,66$; $p<0,05$) и костной ($r=0,59$;

$p < 0,05$) массами и индексом Таннера ($r=0,98$; $p < 0,05$). Диаметр таза мужчин имеет меньше связей и достоверно коррелирует с ростом ($r=0,57$; $p < 0,05$), весом ($r=0,66$; $p < 0,05$), обхватом бедра ($r=0,62$; $p < 0,05$), ягодиц ($r=0,69$; $p < 0,05$), лодыжек ($r=0,59$; $p < 0,05$), диаметром грудной клетки ($r=0,57$; $p < 0,05$) и плеч ($r=0,53$; $p < 0,05$), длиной нижней конечности ($r=0,56$; $p < 0,05$), площадью тела ($r=0,71$; $p < 0,05$), жировой ($r=0,53$; $p < 0,05$), мышечной ($r=0,64$; $p < 0,05$) и костной ($r=0,58$; $p < 0,05$) массами.

Поперечный диаметр грудной клетки коррелирует с весом мужчин ($r=0,67$; $p < 0,05$), обхватом плеча ($r=0,58$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,62$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,67$; $p < 0,05$), ягодиц ($r=0,63$; $p < 0,05$), диаметром плеч ($r=0,57$; $p < 0,05$) и таза ($r=0,57$; $p < 0,05$), площадью тела ($r=0,63$; $p < 0,05$), мышечной массой ($r=0,62$; $p < 0,05$) и индексом Пинье ($r=-0,60$; $p < 0,05$). Продольный диаметр грудной клетки коррелирует с весом мужчин ($r=0,76$; $p < 0,05$), толщиной жировой складки живота ($r=0,50$; $p < 0,05$) и подвздошного гребня ($r=0,52$; $p < 0,05$), обхватом плеча ($r=0,72$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,71$; $p < 0,05$), голени ($r=0,70$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,67$; $p < 0,05$), ягодиц ($r=0,72$; $p < 0,05$), лодыжек ($r=0,64$; $p < 0,05$), диаметром плеча ($r=0,59$; $p < 0,05$), диаметром бедра ($r=0,64$; $p < 0,05$), площадью тела ($r=0,71$; $p < 0,05$), жировой ($r=0,61$; $p < 0,05$), мышечной ($r=0,76$; $p < 0,05$) и костной ($r=0,64$; $p < 0,05$) массами, индексом Пинье ($r=-0,69$; $p < 0,05$).

Обхват грудной клетки коррелирует с весом мужчин ($r=0,87$; $p < 0,05$), толщиной жировой складки живота ($r=0,6$; $p < 0,05$), обхватом плеча ($r=0,8$; $p < 0,05$), предплечья ($r=0,8$; $p < 0,05$), запястья ($r=0,6$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,8$; $p < 0,05$), голени ($r=0,66$; $p < 0,05$), ягодиц ($r=0,8$; $p < 0,05$), диаметром плеча ($r=0,6$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,6$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,67$; $p < 0,05$), площадью тела ($r=0,78$; $p < 0,05$), жировой ($r=0,63$; $p < 0,05$), мышечной ($r=0,8$; $p < 0,05$) и костной ($r=0,65$; $p < 0,05$) массами, индексом Пинье ($r=-0,9$; $p < 0,05$). Обхват ягодиц коррелирует с весом ($r=0,94$; $p < 0,05$) мужчин, толщиной жировой складки живота ($r=0,66$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,61$; $p < 0,05$), подвздошного гребня ($r=0,66$; $p < 0,05$), обхватом плеча ($r=0,79$; $p < 0,05$), предплечья ($r=0,77$; $p < 0,05$), запястья ($r=0,70$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,94$; $p < 0,05$), голени ($r=0,80$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,79$; $p < 0,05$), лодыжек ($r=0,67$; $p < 0,05$), диаметром плеча ($r=0,63$; $p < 0,05$), бедра ($r=0,73$; $p < 0,05$), лодыжки ($r=0,59$; $p < 0,05$), грудной клетки ($r=0,63$; $p < 0,05$), таза ($r=0,69$; $p < 0,05$), площадью тела ($r=0,89$; $p < 0,05$), жировой ($r=0,79$; $p < 0,05$), мышечной ($r=0,92$; $p < 0,05$) и костной ($r=0,75$; $p < 0,05$) массами и индексом Пинье ($r=-0,83$; $p < 0,05$).

У диаметра плеч и таза, поперечного диаметра грудной клетки в основном средней силы корреляционные взаимоотношения с антропометрическими показателями. У обхвата грудной клетки и ягодиц встречаются сильные взаимосвязи с обхватными размерами плеча, предплечья, бедра, площадью тела, костной массой и индексом Пинье, а также функциональная – с весом мужчин и мышечной массой. Кроме этого, важным фактом является сильная связь у обхвата грудной клетки и ягодиц между собой (рис. 6), что удобно экспертам по одному размеру определять другой. Следовательно, наиболее

информативными дополнительными показателями соматотипа является обхват грудной клетки (Обхват грудной клетки, в см = $19,02+0,82 \times$ Обхват ягодиц, в см) и ягодиц (Обхват ягодиц, в см = $20,38+0,77 \times$ Обхват грудной клетки, в см).

При судебно-медицинской идентификации типа телосложения по В.Н. Шевкуненко необходимо определить относительный (к росту) индекс длины туловища. Установлено, что данный индекс имеет средней силы корреляционную связь ($r=0,60$; $p<0,05$), с абсолютной длиной туловища (рис. 7). Следовательно, определение индекса Шевкуненко возможно по абсолютной длине туловища с помощью уравнения линейной регрессии (Индекс Шевкуненко = $16,20+0,25 \times$ Длина туловища, в см).

При судебно-медицинской идентификации типа телосложения по В.М. Черноруцкому необходимо знать индекс Пинье. У индекса Пинье мужчин сильные обратные корреляционные связи с весом мужчин ($r=-0,89$; $p<0,05$), толщиной жировой складки на животе ($r=-0,71$; $p<0,05$), обхватом плеча ($r=-0,89$; $p<0,05$), предплечья ($r=-0,79$; $p<0,05$), голени ($r=-0,75$; $p<0,05$), ягодиц ($r=-0,83$; $p<0,05$), площадью тела ($r=-0,70$; $p<0,05$), жировой ($r=-0,73$; $p<0,05$) и мышечной ($r=-0,83$; $p<0,05$) массами. Функциональная обратная связь ($r>-0,90$; $p<0,05$) индекса Пинье наблюдается с обхватом грудной клетки и бедра (рис. 8). С помощью уравнений линейной регрессии по обхвату грудной клетки (Индекс Пинье = $220,57-2,20 \times$ Обхват грудной клетки, в см) и бедра (Индекс Пинье = $147,95-2,49 \times$ Обхват бедра, в см) возможно определение типа телосложения у неизвестных мужчин с высокой степенью достоверности.

При судебно-медицинской идентификации полового диморфизма необходимо знать индекс Таннера. У последнего, есть одна функциональная связь ($r=0,98$; $p<0,05$) с диаметром плеч мужчин (рис. 9). Следовательно, также возможным является определение полового диморфизма неизвестных мужчин с высокой степенью достоверности по диаметру плеч и уравнению линейной регрессии (Индекс Таннера = $-141,2+26,53 \times$ Диаметр плеч, в см).

Регрессионный анализ позволяет вычислить любой антропометрический показатель, компонентный состав тела, индексы пропорций, не прибегая к многочисленным измерениям, что особенно важно в судебно-медицинской практике при экспертизе останков неизвестных. Возможность замены эмпирического показателя расчетным подтвержден высокими значениями критерия точности аппроксимации. Из всех антропометрических показателей, характеризующих рост мужчин, наибольшие значения коэффициента корреляции, достоверности и критерия точности аппроксимации зарегистрированы для длины нижней конечности. Полученное уравнение линейной регрессии показало, что при изменении длины нижней конечности на 1,0 см рост мужчин изменится на 1,38 см. Из всех антропометрических показателей взаимосвязанных с весом у мужчин наибольшие значения коэффициента корреляции, достоверности и критерия точности аппроксимации у обхвата бедра и ягодиц. Из линейных уравнений регрессии

следует, что с увеличением обхвата бедра на 1 см растет вес мужчин на 2,03 кг, а при увеличении обхвата ягодиц на 1 см возрастает вес на 1,8 кг.

Из всех изучаемых антропометрических показателей, взаимосвязанных с тканевыми компонентами, наибольшие значения коэффициента корреляции, достоверности и критерия аппроксимации зарегистрированы: жировой массы с толщиной жировой складки на животе и подвздошном гребне, мышечной массы с обхватом предплечья и бедра, а костной массы - с дистальным диаметром бедра. При изменении жировой складки на животе и подвздошном гребне на 1 мм общее количество жира изменится соответственно на 0,55 и 1,42 кг. Это позволило создать прогностическую таблицу, позволяющую проводить идентификацию жировой массы.

При изменении обхвата предплечья и бедра на 1 см общее количество мышц изменится соответственно на 2,3 и 1,3 кг. При изменении дистального диаметра бедра на 1 мм общее количество костной массы изменится соответственно на 0,25 кг. С изменением обхвата ягодиц на 1,0 см пропорционально претерпит размер обхвата грудной клетки на 0,8 см и наоборот.

Из всех антропометрических показателей взаимосвязанных с индексом Шевкуненко у мужчин наибольшие значения коэффициента корреляции, достоверности и критерия точности аппроксимации у длины туловища, а индекса Таннера с диаметром плеч. Из линейных уравнений регрессии следует, что с изменением длины туловища на 1 см видоизменится индекс Шевкуненко на 0,25, а изменение диаметра плеч на 1 см сопровождается изменением индекса Таннера на 26,53.

Из всех антропометрических показателей взаимосвязанных с индексом Пинье у мужчин наибольшие значения коэффициента корреляции, достоверности и критерия точности аппроксимации у обхвата грудной клетки и бедра. Из линейных уравнений регрессии следует, что с изменением обхвата грудной клетки и бедра на 1 см изменяется индекс Пинье соответственно на 2,21 и 2,49.

Следовательно, с помощью уравнений регрессии, зная величину одного из рассматриваемых признаков, можно с достаточной степенью точности определить величину другого, спаренного с ним признака. Это обстоятельство позволяет использовать уравнения регрессии при определении значений таких признаков, непосредственное измерение которых в обычных условиях затруднительно или невозможно. Например, в судебно-медицинской практике при экспертизе частей тела расчлененного трупа мужчины.

Таким образом, антропометрические показатели мужчин первого периода зрелого возраста (21-35 лет) находятся в тесных взаимоотношениях друг с другом. Выявленный характер и уравнения взаимосвязей, составленные прогностические таблицы необходимо учитывать при идентификации личности в судебно-медицинской практике.

ANTHROPOLOGICAL IDENTIFICATION OF GROWTH, WEIGHT, CONSTITUTIONAL ATTRIBUTE OF MEN

V.I. Chikun, N.S. Gorbunov, P.A. Samotesov, A.V. Pochekutov
Krasnoyarsk state medical academy

The results of anthropometrical researches of men (605 men of the first period of mature age (21-35 years old) are available in the article. These results revealed the opportunity of identification of growth, weight and constitutional attribute of unknown men according to their remains.

Литература

1. An alternative method of anthropometry of anterior cruciate ligament through 3-D digital image reconstruction / J. Hashemi, N. Chandrashekar, C. Cowden et al. // *J. Biomech.* – 2005. – Vol. 38, N 3. – P. 551-555.
2. Anthropometry in body composition. An overview / J. Wang, J.C. Thornton, S. Kolesnik et al. // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* – 2000. – P. 904317-904326.
3. Bidmos M.A. On the non-equivalence of documented cadaver lengths to living stature estimates based on Fully's method on bones in the Raymond A. Dart Collection // *J. Forensic. Sci.* – 2005. – Vol. 50, N 3. – P. 501-506.
4. Gulec E.S., Iscan M.Y. Forensic anthropology in Turkey // *Forensic. Sci. Int.* – 1994. – Vol. 66, N 1. – P. 61-68.
5. Hinkes M.J. The role of forensic anthropology in mass disaster resolution // *Aviat. Space. Environ. Med.* – 1989. – Vol. 60, N 7, Pt. 2. – P. A 60-63.
6. Iscan M.Y. Global forensic anthropology in the 21st century // *Forensic. Sci. Int.* – 2001. – Vol. 117, N 1-2. – P. 1-6.
7. Macchiarelli R. Bondioli L. Linear densitometry and digital image processing of proximal femur radiographs implications for archaeological and forensic anthropology // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1994. – Vol. 93, N 1. – P. 109-122.
8. Metropolitan forensic anthropology team (MFAT) case studies in identification: 3. Identification of John J. Sullivan, the missing journalist / F.T. Zugibe, J. Taylor, N. Weg et al. // *J. Forensic. Sci.* – 1985. – Vol. 30, N 1. – P. 221-231.
9. Stature estimation and calibration Bayesian and maximum likelihood perspectives in physical anthropology / L.W. Konigsberg, S.M. Hens, L.M. Jantz et al. // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1998. – P. 2765-2792.
10. Stephan C.N. Anthropological facial 'reconstruction-recognizing the fallacies, 'unembracing' the errors, and realizing method limits // *Sci. Justice.* – 2003. – Vol. 43, N 4. – P. 193-200.
11. Vezjak M. Stephancic M. An anthropological model for automatic recognition of the male human face // *Ann. Hum. Biol.* – 1994. – Vol. 21, N 4. – P. 363-380.
12. Wheatley B.P. An evaluation of sex and body weight determination from the proximal femur using DXA technology and its potential for forensic anthropology // *Forensic. Sci. Int.* – 2005. – Vol. 147, N 2-3. – P. 141-145.

РИСУНКИ К СТАТЬЕ

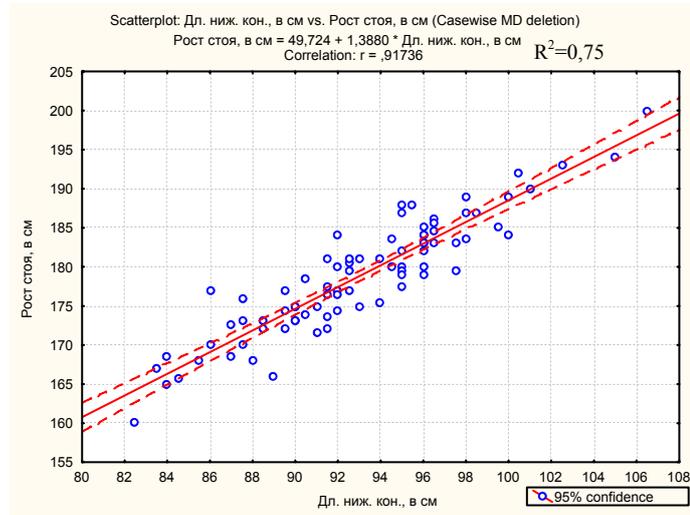


Рис. 1. Характер и уравнение взаимосвязи роста мужчин с длиной нижней конечности.

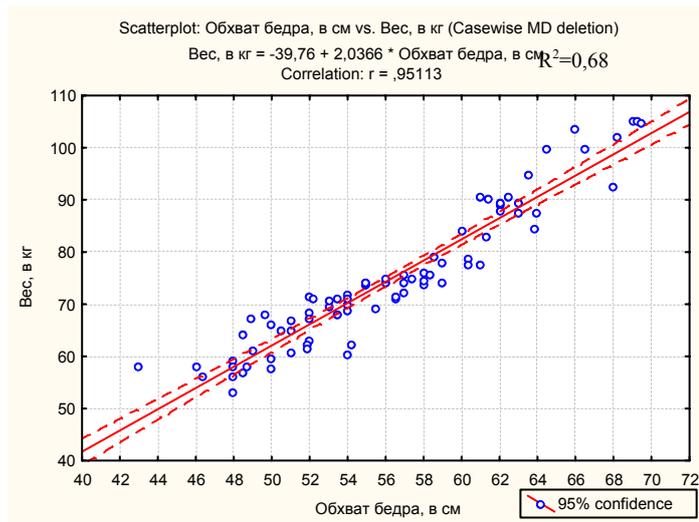


Рис. 2. Характер и уравнение взаимосвязи веса мужчин с обхватом бедра.

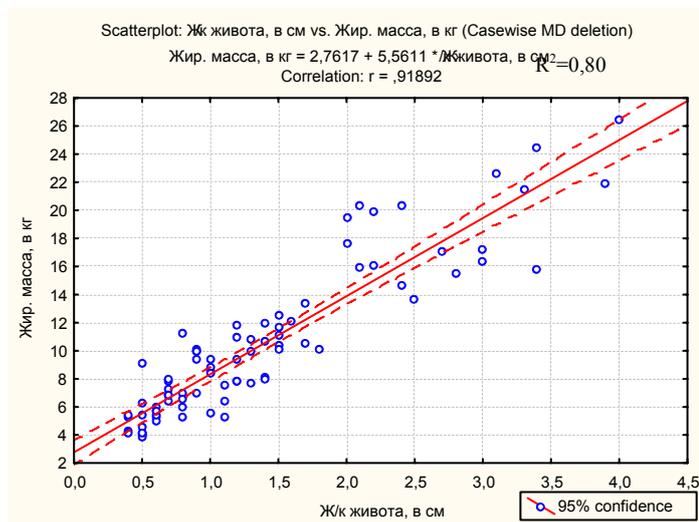


Рис. 3. Характер и уравнение взаимосвязи жировой массы мужчин с толщиной жировой складки на животе.

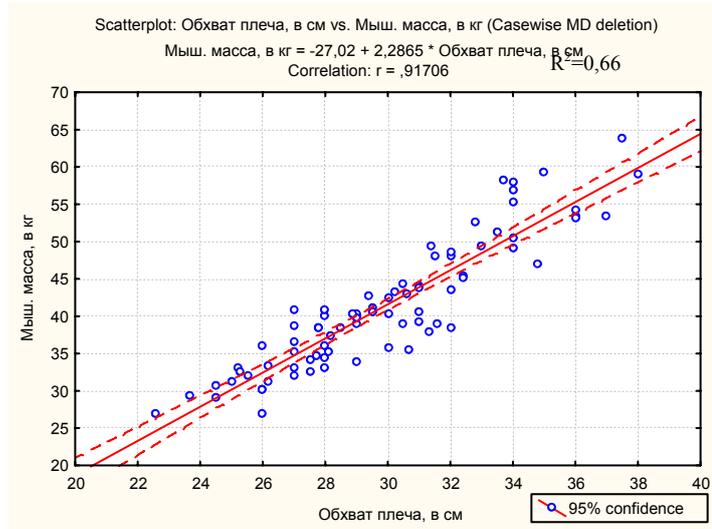


Рис. 4. Характер и уравнение взаимосвязи мышечной массы мужчин с обхватом плеча.

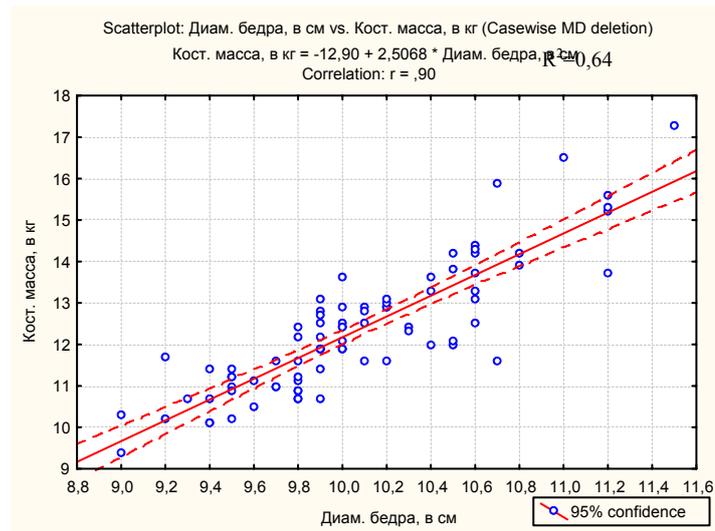


Рис. 5. Характер и уравнение взаимосвязи костной массы мужчин с диаметром бедра.

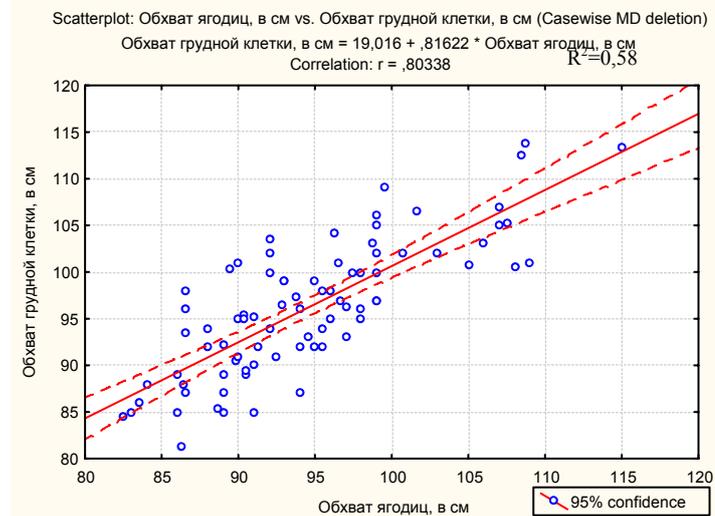


Рис. 6. Характер и уравнение взаимосвязи обхвата грудной клетки и ягодиц.

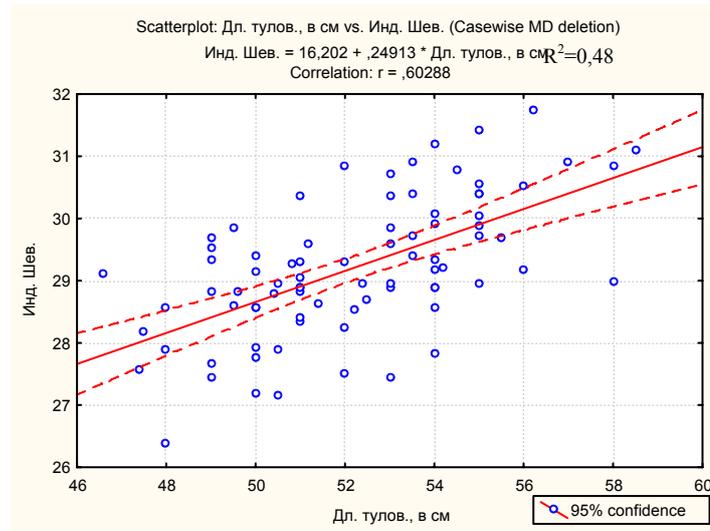


Рис. 7. Характер и уравнение взаимосвязи индекса Шевкуненко с длиной туловища.

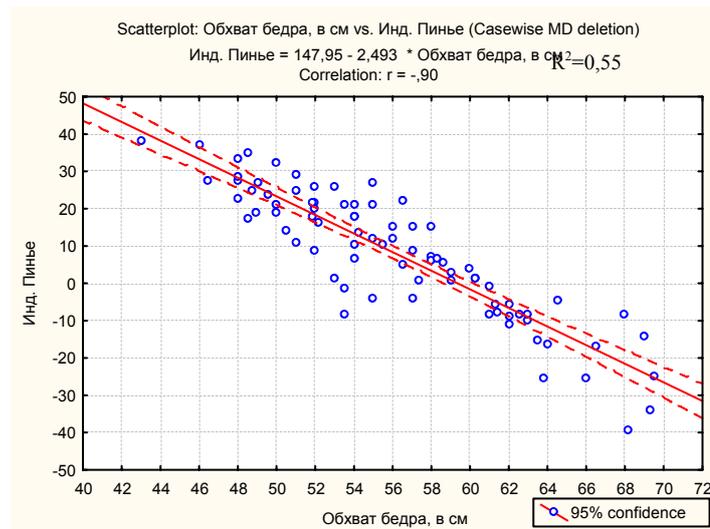


Рис. 8. Характер и уравнение взаимосвязи индекса Пинье с обхватом бедра.

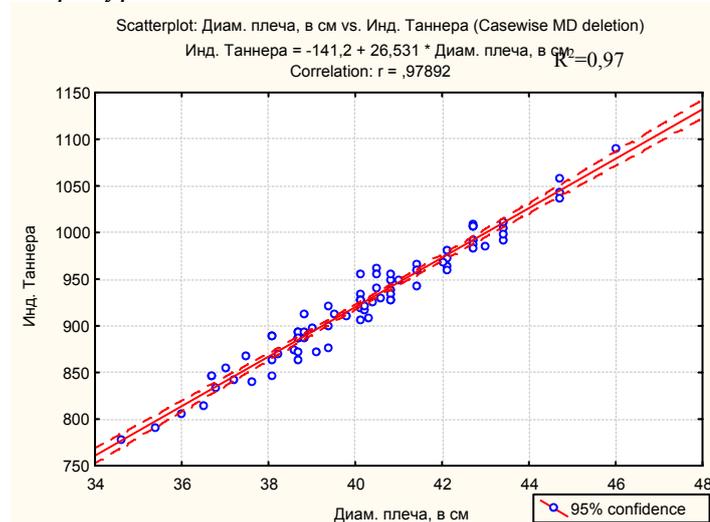


Рис. 9. Характер и уравнение взаимосвязи индекса Таннера с диаметром плеч.