

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ КОНЕЧНОГО РОСТА ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ ПИЛОТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Александров Д.А., Горбич О.А.
УО «Белорусский государственный медицинский университет»
г. Минск, Беларусь

NEW POSSIBILITIES FOR ASSESSING FINAL HUMAN GROWTH ACCORDING TO DATA OF A PILOT STUDY IN THE BELARUSIAN POPULATION

Alexandrov D.A., Gorbich O.A.
Belarusian State Medical University
Minsk, Belarus

Важным интегральным показателем физического развития человека является его рост. Учитывая, что рост человека – полигенный признак, абсолютно точно предсказать его конечный рост не представляется возможным. Тем не менее, наблюдается прямая зависимость между ростом человека и ростом его родителей [1].

Как проспективные, так и одномоментные исследования свидетельствуют о различиях в росте между детьми и взрослыми разных этнических групп, несмотря на удивительно сходную динамику роста [1], завершающегося, как правило, у женщин примерно к 18, а у мужчин – примерно к 18-20 годам. Также хорошо известно, что на протяжении истории изменение среднего роста в популяции происходило неравномерно и имело тенденцию к увеличению. Так, по данным Большой советской энциклопедии (1969-1978) в мире в 1914 году рост мужчин составлял в среднем 162 см, а женщин – 151 см [2]. При этом рост мужчин и женщин, а также характер его изменения в разных популяциях, оказались подверженными значительным различиям.

В частности, по данным исследования «NCD Risk Factor Collaboration» (NCD-RisC) с 1985 по 2019 год в Беларуси средний рост 19-летних мужчин изменился со 175,6 (169,0-182,3) до 178,7 (176,1-181,2) см, женщин – со 164,5 (160,2-169,0) до 166,9 (164,8-169,1) см, при этом отклонение от среднемировых значений конечного роста женщин в Республике Беларусь превышало +10 см, распределившись в порядке убывания между жительницами Беларуси, Украины и России, в то время как отклонение роста украинцев составило более +10 см, белорусов – менее +10 см, а россиян – около +5 см [3,4].

Хорошо известно, что многие эндокринные, соматические, генетические и хромосомные заболевания сопровождаются задержкой роста [5]. Проблема диагностики и лечения заболеваний, приводящих к различным формам

патологической низкорослости, включая идиопатическую, продолжает оставаться в фокусе внимания эндокринологов и врачей смежных специальностей [6,7]. При этом использование центильных таблиц до достижения возраста 13-14 лет не всегда даёт возможность дифференцировать конституциональную задержку роста и несемейную форму патологической низкорослости. Международным консенсусом по диагностике и тактике ведения идиопатической низкорослости в 2008 году в качестве дифдиагностического критерия семейной и несемейной форм идиопатической низкорослости был закреплен расчет целевого (должного, генетического) роста ребенка, основанного на оценке роста его родителей, вычисляемый по формуле Tanner J.M.: $(\text{Рост отца} + \text{рост матери} \pm 13) / 2$ [8].

В клинической практике нередко используются и иные, несколько модифицированные формулы для расчета прогнозируемого конечного роста ребенка, в том числе с учетом поправки на акселерацию [7]. Тем не менее все эти формулы не учитывают популяционных особенностей, имеющих весьма выраженные различия даже в достаточно близкой в генетическом плане группе восточнославянских государств. Значительная вариабельность конечного роста человека в разных этнических группах, его изменение с течением времени обуславливают необходимость поиска и своевременной корректировки математических моделей, позволяющих прогнозировать должный конечный рост человека, что имеет немаловажное значение для индивидуализации его оценки.

Цель: разработать математические модели прогнозирования целевого конечного роста человека в белорусской популяции с использованием различных программных алгоритмов.

Материалы и методы. В пилотное исследование было включено 55 человек, родившихся и проживающих в Республике Беларусь, из них 65,5% составили лица женского пола (медиана возраста испытуемых составила 19 лет). Анализу были подвергнуты данные роста респондентов и их родителей. Данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$). Для оценки связи между ростом родителей и конечным ростом их детей выполнялся корреляционный анализ с использованием коэффициента корреляции Пирсона (r). Статистическая обработка полученных данных проводилась в TIBCO Statistica 13.3 (TIBCO Software Inc., США). Регрессионный анализ проводился с использованием программы dCode и программы TIBCO Statistica 13.3.

Результаты и их обсуждение. По результатам анализа полученных данных оказалось, что показатели роста девушек-белорусок находились в диапазоне от 153 до 188 см, средний рост $167,1 \pm 7,14$ см; юношей – в диапазоне от 172 до 193 см, средний рост $181,7 \pm 7,08$ см. Среди родителей девушек средний рост составил: у матерей – $167,0 \pm 5,30$ см, у отцов – $177,7 \pm 8,22$ см. Среди родителей юношей средний рост составил: у матерей – $168,0 \pm 5,03$ см, у отцов – $178,8 \pm 5,94$ см. Основываясь на полученных данных, мы предприняли

попытку сформировать уравнение регрессии для прогнозирования целевого конечного роста (ПКР) лиц в белорусской популяции в зависимости от пола и конечного роста их родителей с использованием двух разных математических моделей, реализованных в программах dCode и TIVCO Statistica 13.3.

По результатам регрессионного анализа факторов, влияющих на конечный рост девушек с использованием программы TIVCO Statistica 13.3, между показателями роста родителей и их дочерей был получен коэффициент множественной регрессии $R=0,66$ ($p<0,001$), что является показателем достаточно высокого уровня взаимосвязи между исследуемыми параметрами. При этом коэффициент корреляции r между показателями роста девушек и их матерей составил $0,543$ ($p<0,05$), а между ростом девушек и их отцов – $r = 0,437$ ($p<0,05$). Аналогичным образом между показателями роста юношей и их матерей r составил $0,497$ ($p<0,05$), а между ростом юношей и их отцов – $r = 0,374$ ($p>0,05$), при этом коэффициент множественной регрессии R оказался также достаточно высоким, составив $0,58$ ($p<0,05$). Это может указывать на большую зависимость конечного роста как девушек, так и юношей в белорусской популяции от роста их матерей, нежели отцов.

Основываясь на результатах множественного регрессионного анализа в программе TIVCO Statistica 13.3, нами было предложено уравнение достаточно простого вида, позволяющее прогнозировать КТР ребенка в зависимости от роста его родителей в белорусской популяции:

$$\text{КТР юноши} = \text{рост отца} \times 0,63 + \text{рост матери} \times 0,36 + 11,56;$$

$$\text{КТР девушки} = \text{рост отца} \times 0,33 + \text{рост матери} \times 0,67 - 2,97.$$

Доверительный интервал ошибки оценки при 95% доверительной вероятности для юношей составил 12,24 см, для девушек 11,06 см.

При использовании программных алгоритмов, реализованных в программе dCode, уравнение для расчета ПКР ребенка в зависимости от роста его родителей в белорусской популяции приняло следующий вид:

$$\text{КТР юноши} = (\text{рост отца} \times 0,45 + \text{рост матери} \times 0,70 + 166) / 2,$$

$$\text{КТР девушки} = (\text{рост отца} \times 0,38 + \text{рост матери} \times 0,73 + 145) / 2.$$

По результатам анализа разброса прогнозируемых значений был получен доверительный интервал при 95% доверительной вероятности оценки для юношей 9,46 см, а для девушек 10,52 см.

При анализе величины отклонения средних значений ПКР от фактических средних оказалось, что при использовании уравнений регрессии, полученных с использованием алгоритмов, реализованных в программе TIVCO Statistica 13.3, отклонение среднего показателя ПКР юношей составило +0,1 см, девушек – -0,1 см, в целом по выборке 0,0 см. В случае же использования уравнения регрессии, полученного с помощью программы dCode, отклонение среднего показателя ПКР юношей составило +4,4 см, девушек – +0,1 см, в целом по выборке +1,6 см.

Выводы. На основании данных корреляционного анализа можно заключить, что конечный рост как девушек, так и юношей в белорусской

популяции в большей степени зависит от роста их матерей. При этом выявляется средней силы корреляционная связь, что указывает на влияние и иных факторов на величину конечного роста человека. По результатам множественного регрессионного анализа нами предложено два набора уравнений, позволяющих рассчитать ПКР ребенка на основании данных конечного роста его родителей в белорусской популяции. Более обоснованным представляется использование уравнений, сформированных с использованием программы TIBCO Statistica 13.3.

Литература

1. Внутренние болезни по Тинсли Р. Харрисону / Под ред. Э. Фауччи [и др.]. В семи томах. Том 6. Пер. с англ. – М. : Практика – Мак-Гроу–Хилл (совместное издание), 2005. – 415 с.
2. Большая советская энциклопедия. В 30 т. Т. 22 : Ремень-Сафи / гл. ред. Прохоров А.М. – 3-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1975. – 627 с.
3. Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants / NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) // *Lancet*. – 2020. – № 396(10261). – P. 1511–1524.
4. Height: evolution of height over time. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). – Режим доступа: <https://www.ncdrisc.org/height-mean-map.html>– Дата доступа: 19.04.2021.
5. Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями / Под ред. Дедова И.И. и Петерковой В.А. – М. : Практика, 2014. – 442 с.
6. Дедов И.И. Соматотропная недостаточность / Дедов И.И., Тюльпаков А.Н., Петеркова В.А. – М. : ИндексПринт, 1998. – 302 с.
7. Эндокринология : национальное руководство / под ред. Дедова И.И., Мельниченко Г.А. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 1072 с.
8. Consensus Statement on the Diagnosis and Treatment of Children with Idiopathic Short Stature: A Summary of the Growth Hormone Research Society, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society and the European Society for Paediatric Endocrinology Workshop // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2008. – Sep. 9.