

Зависимость длины пищевода человека от его антропометрических показателей

*М. И. Вовненко¹, И. М. Мафагел², А. А. Сухинин², Л. В. Горбов²

¹Сочинский городской онкологический диспансер, Сочи, Россия.

²Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия.

*Corresponding author: E-mail: hamp2@rambler.ru, woolman@rambler.ru

Dependence of esophageal man from his anthropometric indices

Hiatal hernia attracts attention of doctors. The aim was to create a model of proper length of the esophagus in individuals without identified pathology of the upper gastrointestinal tract. Propose a regression model adequately the length of the esophagus, which is applicable for the diagnosis of hiatal hernia.

Key words: esophagus, model adequately.

Зависимость длины пищевода человека от его антропометрических показателей

Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы привлекает внимание врачей. Целью настоящей работы явилось создание модели должной длины пищевода у лиц без выявленной патологии верхнего отдела желудочно-кишечного тракта и предложениерегрессионной модели адекватной длине пищевода, которая применяется для диагностики грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

Ключевые слова: длина пищевода, математическая модель.

Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) привлекают пристальное внимание врачей как терапевтического, так и хирургического профиля. Причина этого кроется в их чрезвычайной распространенности и многообразии симптоматики. Изжога и отрыжка эпизодически беспокоят около половины взрослого населения. До одной пятой части популяции самостоятельно принимают антациды для купирования симптомов гастроэзофагеального рефлюкса [6, 1], причиной которого является в 90% случаев ГПОД [4]. Наличие ГПОД зачастую может быть обусловлено укорочением длины пищевода.

В области пищеводно-желудочного перехода есть несколько ориентиров, которые возможно принять за границу пищевода при эндоскопическом исследовании. Важнейшие из них – хиатальное сужение (ХС) и зубчатая линия. В качестве длины пищевода нами было принято расстояние от передних резцов до хиатального сужения. Это обусловлено тем, что позиция ХС служит точкой отсчета для эндоскопической герниометрии и, кроме того, положение зубчатой линии, находящейся примерно на одном уровне с хиатальным сужением, обладает большей вариабельностью.

Целью настоящей работы явилось создание модели должной длины пищевода у лиц без выявленной патологии верхнего отдела желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы

В работе исследовали данные, полученные при сплошном эзофагогастроуденоскопическом обследовании 198 первичных пациентов без признаков патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта в возрасте от 14 до 81 года, в число которых вошло 102 мужчины и 96 женщин. Всем больным по стандартной методике была выполнена ЭГДС с измерением расстояния от передних резцов до зубчатой линии и хиатального сужения. Антропометрические исследования включали измерение роста, сидя, охвата груди и массы тела по общепринятой методике. Все измерения проводили утром натощак.

Для построения статистической зависимости использовали многомерный линейный регрессионный анализ. Статистические расчеты выполнены в программе «Statistica 6.0»

Пол больных (П) мы ввели в качестве дополнительной влияющей переменной, введя для нее фиктивные значения: для женщин – 1, для мужчин – 2. Все данные проверялись на соответствие нормальному закону распределения вероятности с использованием критерия согласия χ^2 . Для оценки качества регрессионной модели и ее предсказывающих свойств, исходная выборка была разбита случайным образом при помощи генератора случайных чисел на обучающую и контрольную выборки объемом 158 и 40 наблюдений.

Для уменьшения взаимной корреляции изученных признаков [3] в формулы регрессии введены некоторые комбинированные показатели: $P \times PC$ – произведение роста и роста сидя; $CGPR$ (средний геометрический показатель роста) – корень квадратный произведения роста и роста сидя. При выборе этого показателя мы исходили из соображений размерности, т.к. его размерность совпадает с размерностью

зависимой переменной, в отличие от предыдущего показателя; $\Pi \times B$ – произведение возраста на фиктивное значение переменной пол; $B \times P$ – произведение роста на возраст, P^2 – рост в квадрате.

Результаты и ход исследования

Результаты регрессионного анализа и оценка качества полученных моделей представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Модели, полученные в результате регрессионного анализа

Регрессор	Модель							
	1		2		3		4	
	B	p	B	p	B	p	B	p
Константа	-3,29	0,434	17,80	< 0,001	-5,17	0,055	17,33	< 0,001
P	0,1604	< 0,001						
PC	0,2100	< 0,001						
Возраст	0,0347	< 0,001	0,0350	< 0,001	0,0339	< 0,001	0,0605	< 0,001
MT	-0,0180	0,336						
Π	0,2394	0,569						
OG	-0,0098	0,749						
P ²							0,0008	< 0,001
P×PC			0,0016	< 0,001				
CGP					0,385	< 0,001		
MT×OG			-0,0002	0,003	-0,0002	0,005		
B×P×MT							-0,00001	0,020

В таблицах 1 и 2 – 1-3 – варианты моделей, полученных при регрессионном анализе; 4 – регрессионная модель, вычисление которой возможно по анамнестическим данным; 5 – $D_{xc} = 15 + 0,15 \times P$, где P – рост в см (А. Н. Максименков, 1955) и использована для сравнения; 6 – $D_{xc} = 40$ см (существующие общепринятые представления о норме [3, 5, 7]).

Таблица 2

Сравнительный анализ качества моделей и их предсказывающие свойства

Статистика	Модель					
	1	2	3	4	5	6
Множественный R	0,832	0,831	0,829	0,806	0,492	–*
R ²	0,693	0,690	0,687	0,650	0,242	–*
F-критерий	56,4	113,7	112,1	94,6	49,4	–*
P - уровень F - критерия	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	–*
S _E	1,61	1,60	1,61	1,70	2,49	3,26
ME	0,002%	0,001%	0,002%	0,0002%	3,77%	3,97%
MAE	2,99%	2,97%	3,01%	3,29%	4,83%	6,35%
S _{RE}	3,79%	3,81%	3,84%	4,05%	4,79%	7,12%
χ ²	6,3	2,8	4,2	6,9	216,2	288,3
P - уровень χ ² - критерия	0,179	0,584	0,374	0,141	< 0,001	< 0,001
S _E	1,67	1,61	1,60	1,76	1,70	2,36
ME	-1,01%	-0,93%	-0,96%	-1,08%	2,19%	2,19%
MAE	2,87%	2,84%	2,83%	3,31%	3,32%	4,69%
S _{RE}	3,54%	3,58%	3,55%	3,89%	3,55%	5,47%

Примечание: * – вычисления невозможны из-за отсутствия дисперсии модели.

При рассмотрении полученных моделей обращает на себя внимание, что в модели № 2 все коэффициенты статистически значимы, а она имеет максимальные показатели информативности и минимальные показатели рассеивания остатков.

График, представленный на рисунке 1, позволяет убедиться в гомоскедастичности (равенстве дисперсий) остатков и их независимости от предсказанных значений должной длины пищевода, что служит дополнительным подтверждением адекватности построенной модели.

Таким образом, на основании имеющихся данных можно предложить модель должной длины пищевода со следующей спецификацией: $MD_{xc} = 17,80 + 0,0016 \times P \times PC + 0,0350 \times B - 0,0002 \times MT \times OG$

Точность полученной модели составила $0,001 \pm 3,81\%$, что можно признать удовлетворительным (допустимый процент ошибок в биомедицинских исследованиях составляет 5%).

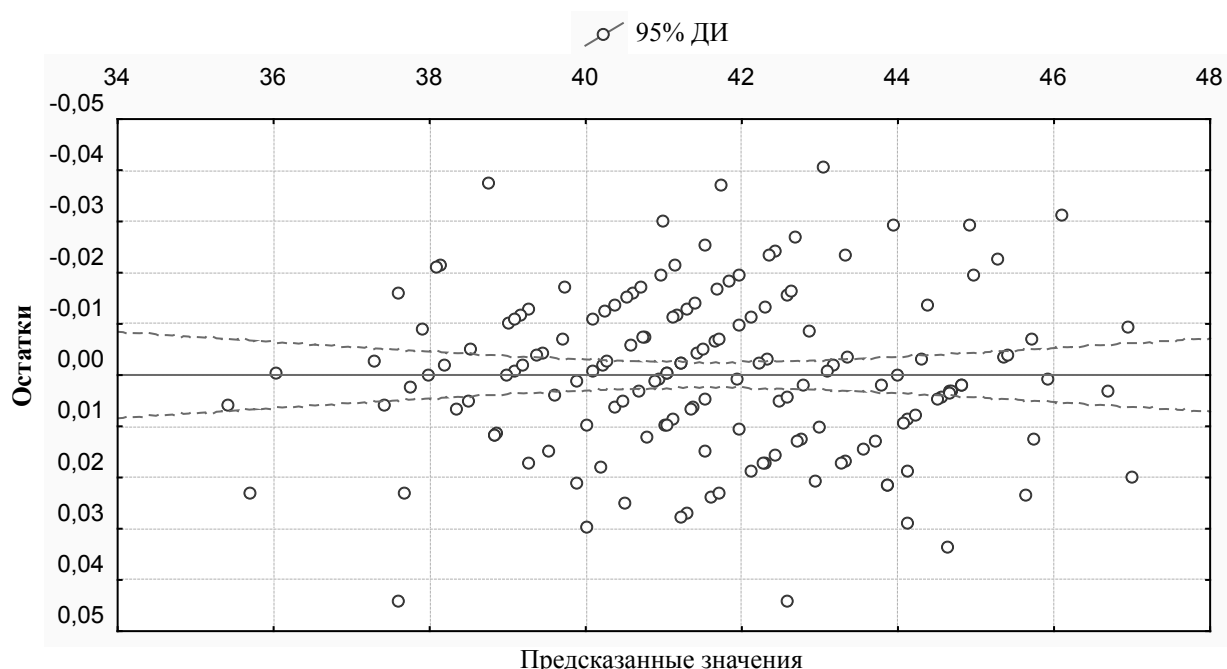


Рис.1. Зависимость остатков от предсказанных значений в модели № 2.

Необходимо заметить, что существующие ныне модели (5 и 6) имеют меньшие показатели информативности, большее рассеивание остатков, средние оценки значительно смещены. Проверка предсказывающих свойств подтверждает высокую информативность модели № 2.

Выводы

Полученные данные позволяют говорить о том, что нами предложена эффективная и точная регрессионная модель должной длины пищевода. Разработка такой модели имеет большое теоретическое значение, поскольку позволяет определить для индивида длину пищевода, исходя из его основных антропометрических характеристик, что позволяет получить еще один дополнительный критерий для эндоскопической диагностики грыжи пищеводного отверстия диафрагмы.

Литература

1. Ивашкин В.Т., Шептулин А.А. Избранные лекции по гастроэнтерологии. – М.: МЕДпресс, 2001. – 88 с.
2. Колесников Л.Л. Сфинктерный аппарат человека. – СПб.: СпецЛит, 2000. – 183 с.
3. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel, 2-е изд. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.
4. МакНелли П.Р. (ред) Секреты гастроэнтерологии. – М.: ЗАО «Издательство Бином» 2001, 1002 с.
5. Маржатка З., Федоров Е.Д. Терминология, определения терминов и диагностические критерии в эндоскопии пищеварительного тракта, 3-е изд. – Normed Verlag, 1996. – 141 с.
6. Пиманов С. И. Эзофагит, гастрит и язвенная болезнь. – М.: Медицинская книга, 2000. – 380 с.
7. Черноусов А.Ф., Шестаков А.Л., Тамазян Г.С., Рефлюкс-эзофагит. – М.: ИздАТ, 1999. – 136 с.