

УДК 616.231 – 089.819.3:614.1



СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАТИВНОСТИ ТЕСТА МАЛЛАМПАТИ КАК ПРЕДИКТОРА СЛОЖНОЙ ИНТУБАЦИИ ТРАХЕИ У ДЕТЕЙ

У. А. Фесенко¹, В. Б. Репка²¹ Харьковский национальный медицинский университет, г. Харьков, Украина² Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина, vic-repka@yandex.ru

Проведен статистический анализ информативности теста Маллампасти как предиктора сложной интубации трахеи у детей с челюстно-лицевой патологией. Для установления соответствия шкал оценки верхних дыхательных путей по Маллампасти и оценки ларингоскопического вида по Кормаку-Лихейну в работе использован статистический метод «анализ соответствий». Анализ проведен на основании значений процентов схожести категорий и графической интерпретации схожести и представлен для различных возрастных диапазонов детей с челюстно-лицевой патологией.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЙ, СЛОЖНАЯ ИНТУБАЦИЯ ТРАХЕИ, ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВАЯ ПАТОЛОГИЯ, ТЕСТЫ-ПРЕДИКТОРЫ

Введение

Статистические методы обработки данных давно завоевали популярность как методы обработки информации, получаемой практикующими врачами. Существует даже своеобразный регламент использования в научных публикациях того или иного способа обработки данных, различных критериев оценки полученных результатов, их оформления в текстовом и графическом виде. Наиболее часто применяются такие статистические методы обработки данных, как расчет критериев Стьюдента и Пирсона, коэффициентов корреляции и линейной регрессии и тому подобных. Однако успех применения любого метода зависит от того, насколько хорошо анализируемые данные соответствуют основным предположениям, принятым при разработке статистического метода. Методы анализа, разработанные для определенного типа признаков, могут привести к совершенно неверным выводам при их применении к признакам другого типа, поэтому нужно быть особенно внимательным при выборе метода, адекватного анализируемым данным. Тип исходных данных определяет, какими методами эти данные могут быть обработаны.

Целью нашего исследования был статистический анализ информативности теста Маллампасти у детей с челюстно-лицевой патологией. В предлагаемом исследовании рассматриваются качественные признаки, что и обусловило выбор соответствующего метода статистического анализа — анализа соответствий.

Дыхательные осложнения во время наркоза остаются основной угрозой для жизни пациентов. Частота их за последние десятилетия значительно снизилась с появлением мониторов, современных фиброоптических приборов для трудных интубаций трахеи. Трудные интубации трахеи не всегда бывают предвиденными. Прогноз в таких ситуациях во многом зависит от опыта анестезиолога и готовности необходимого оснащения.

По данным американского исследования документов судебных дел [1], причиной осложнений анестезии были в 34% случаев — дыхательные нарушения, в 6% — проблемы с аппаратурой, в 4% — осложнения со стороны кровообращения, в 4% — медикаменты и их дозы, в 2% — судороги. Причиной респираторных осложнений в 38% случаев была неадекватная вентиляция, в 18% — интубация пищевода и в 17% — сложная интубация трахеи.

В одном французском исследовании [2], в котором анализировали течение 198103 наркозов, зарегистрировано 268 (0,135%) тяжелых инцидентов, из которых 163 (0,082%) целиком отнесены к осложнениям анестезии. Среди этих 163 случаев у 90 (55%) пациентов имели место респираторные осложнения: у 28 — посленаркозная депрессия дыхания, у 27 — аспирация желудочного содержимого, у 16 — осложнения интубации, у 9 — бронхоспазм, у 5 — отказ аппаратуры, у 3 — ларингоспазм, у 2 — пневмоторакс.

Для предвидения трудной интубации трахеи используют разные тесты-предикторы: тест Маллампасти [3], тест «прикусывания верхней губы» [4], измерения тиро-ментального, стерно-ментального расстояний, высоты стояния гортани и другие. Сложность ларингоскопии оценивают по классам Кормака-Лихейна [5]. Классы по Маллампасти теоретически должны совпадать с классами Кормака-Лихейна и предсказывать степень сложности интубации трахеи. Однако информативность теста Маллампасти по данным литературы не очень высокая.

По нашим данным, истинно трудные интубации трахеи у детей с челюстно-лицевой патологией встречаются в 5,5% случаев и обусловлены в основном ограниченным открыванием рта, недоразвитием нижней челюсти, опухолями, которые obturiруют верхние дыхательные пути [6].

1. Постановка задачи

Как уже упоминалось, цель исследования – статистический анализ информативности теста Маллампа-ти у детей с челюстно-лицевой патологией.

Обследовано 249 детей в возрасте от 6 месяцев до 17 лет, которым проведены челюстно-лицевые операции в условиях общей анестезии с интубацией трахеи. Всем детям перед интубацией проведена оценка верхних дыхательных путей по Маллампа-ти в модификации Семсуна-Янга [7].

Ларингоскопический вид оценен по Кормаку-Лихейну. Дети разделены на возрастные группы (табл.1).

Таблица 1

Распределение детей по возрасту и их антропометрические показатели (средняя $\pm$ стандартное отклонение)

Возраст, лет	Вес, кг	Рост, см	Количество детей	% от общего количества детей
От 6 месяцев до 1 года	8,4 $\pm$ 1,1	68 $\pm$ 9,4	28	11,6%
1-3 года	13,3 $\pm$ 2,7	88,9 $\pm$ 9,9	61	24,4%
4-6 лет	19,8 $\pm$ 2,9	112,8 $\pm$ 8,4	24	9,5%
7-10 лет	28,6 $\pm$ 8,7	131,6 $\pm$ 9,9	20	8%
11-13 лет	40,1 $\pm$ 9,9	148,4 $\pm$ 12,6	32	12,8%
14-17 лет	59,1 $\pm$ 11,1	167 $\pm$ 10,7	84	33,7%

Для установления соответствия шкал оценки верхних дыхательных путей по Маллампа-ти и оценки ларингоскопического вида по Кормаку-Лихейну в работе использован статистический метод «анализ соответствий» из-за категориальной природы исследуемых шкал. Существуют два подхода к анализу соответствий. При первом устанавливается взаимное соответствие градаций пары признаков на основании расчета расстояний между градациями (расстояние хи-квадрат); при втором объекты и категории не количественных признаков представляются в виде точек на плоскости, что позволяет выделить аномальные наблюдения и возможные группировки, строить гипотезы о взаимосвязях. Для установления соответствия двух исследуемых шкал воспользуемся обоими подходами:

1) чем меньше значение статистики хи-квадрат между категориями двух переменных, тем больше эти категории сходны между собой. На основе анализа результатов таблицы процентов схожести категорий видно: чем выше процент, тем больше схожесть между категориями шкал;

2) для анализа графической интерпретации схожести категорий выбраны двух- и трехмерные графики координат. Кружочками обозначаются категории шкалы Маллампа-ти; квадратиками – шкалы Кормака-Лихейна.

Статистический анализ проведен с помощью пакета прикладных программ Statistica 8.0.

2. Результаты исследования у детей

Рассмотрим для каждого возрастного промежутка схожесть по двум переменным (шкалам) Кормака-Лихейн и Маллампа-ти.

Результаты исследования у детей от 6 месяцев до 1 года. У детей до 1 года оценку по Маллампа-ти проводили при громком плаче, учитывая невозможность продуктивного контакта для максимального открывания рта.

При анализе результатов сравнения для возраста до 1 года по таблице процентов схожести категорий (табл. 2) можно сделать вывод, что по шкале Маллампа-ти однозначно можно установить соответствие классу «3» значения «1» шкалы Кормака-Лихейна (29,6%). «1» класс по Маллампа-ти имел одинаковую схожесть с классами «1» и «2» по Кормаку-Лихейну (по 3,7%). Класс «2» по Маллампа-ти имел одинаковую схожесть с классами «1» и «3» по Кормаку-Лихейну (по 22,2%). Класс «4» по Маллампа-ти во всех случаях совпал с классом «3» по Кормаку-Лихейну, схожесть – 7,4%.

Таблица 2

Проценты схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей до 1 года

Percentages of Total (маллампа-ти) Row variables: malamp(4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	3,70370	3,703704	0,00000	0,000000	7,4074
2	22,22222	0,000000	22,22222	3,703704	48,1481
3	29,62963	0,000000	7,40741	0,000000	37,0370
4	0,00000	0,000000	7,40741	0,000000	7,4074
Total	55,55556	3,703704	37,03704	3,703704	100,0000

На трехмерном изображении соответствия классов (рис. 1) видно, что класс «1» по Маллампа-ти соответствует классу «2» по шкале Кормака-Лихейна (по таблице всего 3,7%, но на графике очевидно это соответствие). Исходя из графика, видно, что значение «2» по Маллампа-ти соответствует в равной степени значению «3» и «4» по Кормаку-Лихейну.

Результаты исследования у детей 1 – 3 лет. Как видно из табл.3, у малышей 1–3 лет наибольшую схожесть имел «1» класс по Маллампа-ти с классом «1» по Кормаку-Лихейну – 20,3%. Класс «2» по Маллампа-ти имел большую схожесть с классом «1» (37,2%) и меньшую с классом «2» (13,5%) по Кормаку-Лихейну. Класс «3» по Маллампа-ти одинаково распределялся по первым трем классам по Кормаку-Лихейну. Также и класс «4» по Маллампа-ти был неинформативен.

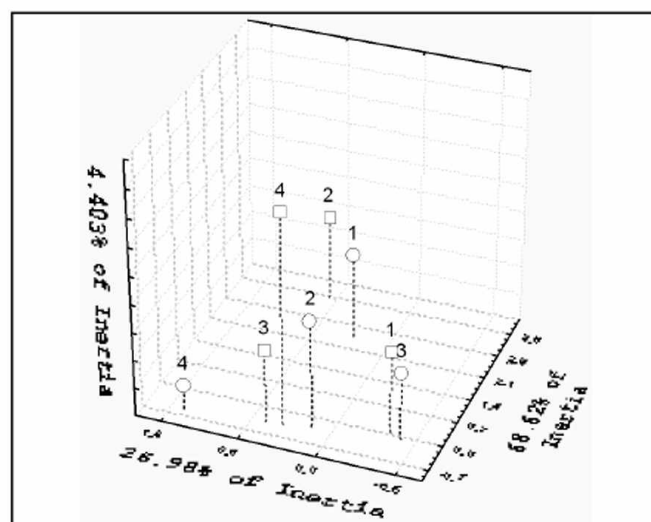


Рис.1. Трехмерное изображение схожести категорий по Маллампаи и Кормаку-Лихейну у детей до 1 года

Таблица 3

Проценты схожести категорий по Маллампаи и Кормаку-Лихейну у детей 1 – 3 лет

Percentages of Total (маллампаи) Row variables: malamp(4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	20,33898	1,69492	5,08400	0,000000	27,1186
2	37,28814	13,55932	5,08400	1,694915	57,6271
3	3,38983	3,38983	3,38900	0,000000	10,1695
4	1,69492	0,00000	1,69400	1,694915	5,0847
Total	62,71186	18,64407	15,25400	3,389831	100,0000

Однако в трехмерном изображении (рис.2) можно наблюдать большую схожесть соответствующих групп по Маллампаи и по Кормаку-Лихейну.

Результаты исследования у детей 4 – 6 лет. Как видно в табл.4, класс «1» по Маллампаи имел преимущественную схожесть с классом «1» по Кормаку-Лихейну (41,6%). Классы «2» и «3» по Маллампаи тяготели к классам «1» и «3» ларингоскопического вида. Класс «4» по Маллампаи во всех случаях совпал с соответствующим классом по Кормаку-Лихейну (4,16%).

Таблица 4

Проценты схожести категорий по Маллампаи и Кормаку-Лихейну у детей 4 – 6 лет

Percentages of Total (маллампаи) Row variables: malamp(4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	41,66667	4,166667	8,333333	0,000000	54,1667
2	16,66667	0,000000	8,333333	0,000000	25,0000
3	8,333333	0,000000	8,333333	0,000000	16,6667
4	0,00000	0,000000	0,00000	4,166667	4,1667
Total	66,66667	4,166667	25,00000	4,166667	100,0000

На трехмерном изображении (рис.3) схожести категорий у детей 4 – 6 лет четко прослеживается соответствие классов «1», «3» и «4» по Маллампаи аналогичным классам ларингоскопического вида. Кружочек и квадратик класса «4» наслоились друг на друга. А вот класс «2» по Маллампаи довольно далеко расположен от соответствующего класса по Кормаку-Лихейну и приближается скорее к классу «1» ларингоскопического вида.

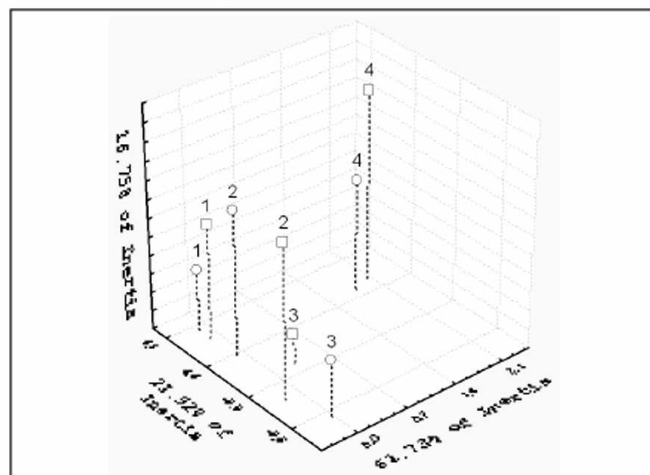


Рис.2. Трехмерное изображение схожести категорий по Маллампаи и Кормаку-Лихейну у детей 1 – 3 лет

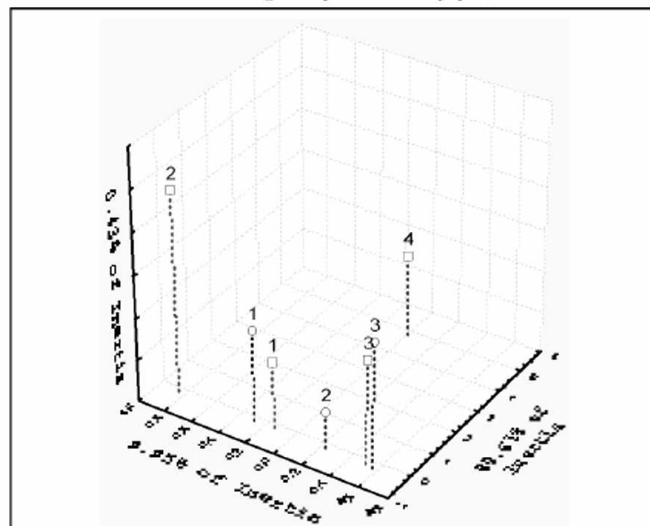


Рис.3. Трехмерное изображение схожести категорий по Маллампаи и Кормаку-Лихейну у детей 4 – 6 лет

Результаты исследования у детей 7-10 лет. Как видно из табл.5, у детей 7 – 10 лет первые три класса по Маллампаи имели большую схожесть с первым классом по Кормаку-Лихейну. Класс «4» по Маллампаи совпадал с классами «3» и «4» при ларингоскопии.

На двухмерном графике (рис.4) эти тенденции видны более четко: классы «2» и «3» по Маллампаи наслоились друг на друга и оба абсолютно тяготели к первому классу по Кормаку-Лихейну. А классы «4» по Маллампаи и «3», «4» по Кормаку-Лихейну также наслоились друг на друга.

Таблица 5

Проценты схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 7 – 10 лет

Percentages of Total (маллампа-ти) Row variables: malamp(4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	36,84211	10,52632	0,00000	0,00000	47,3684
2	15,78947	0,00000	0,00000	0,00000	15,7895
3	10,52632	0,00000	0,00000	0,00000	10,5263
4	0,00000	0,00000	10,52632	15,78947	26,3158
Total	63,15789	10,52632	10,52632	15,78947	100,0000

Результаты исследования у детей 11-13 лет. Из табл.6 можно проследить закономерное смещение классов по Маллампа-ти к соответствующим классам по Кормаку-Лихейну. Исключением стал класс «2» по Маллампа-ти, который ни в одном случае не совпал с аналогичным классом при ларингоскопии и больше тяготел к первому классу по Кормаку-Лихейну.

Таблица 6

Проценты схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 11 – 13 лет

Percentages of Total (маллампа-ти) Row variables: malamp (4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	40,62500	0,000000	9,37500	0,000000	50,000
2	25,00000	0,000000	3,12500	0,000000	28,125
3	3,12500	3,125000	0,00000	0,000000	6,250
4	0,00000	0,000000	6,25000	9,375000	15,625
Total	68,75000	3,125000	18,75000	9,375000	100,000

Результаты исследования у детей 14-17 лет. У подростков 14 – 17 лет информативность теста Маллампа-ти еще больше возрастает. Из табл.7 можно увидеть наибольшую информативность первого класса по Маллампа-ти (41,6%). Остальные классы также больше тяготеют к соответствующим классам по Кормаку-Лихейну.

Таблица 7

Проценты схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 14 – 17 лет

Percentages of Total (маллампа-ти) Row variables: malamp (4) Column variables: kormak(4)					
	1	2	3	4	Total
1	41,66667	2,380952	3,57143	0,000000	47,6190
2	25,00000	1,190476	2,38095	0,000000	28,5714
3	4,76190	0,000000	2,38095	3,571429	10,7143
4	2,38095	0,000000	4,76190	5,952381	13,0952
Total	73,80952	3,571429	13,09524	9,523810	100,0000

Двухмерное изображение (рис. 6) четко демонстрирует информативность теста Маллампа-ти по признаку совпадения с соответствующими классами по Кормаку-Лихейну при ларингоскопии. Трехмерный график (рис.5) позволяет увидеть большую информатив-

ность теста Маллампа-ти у детей 11 – 13 лет по сравнению с более младшими детьми.

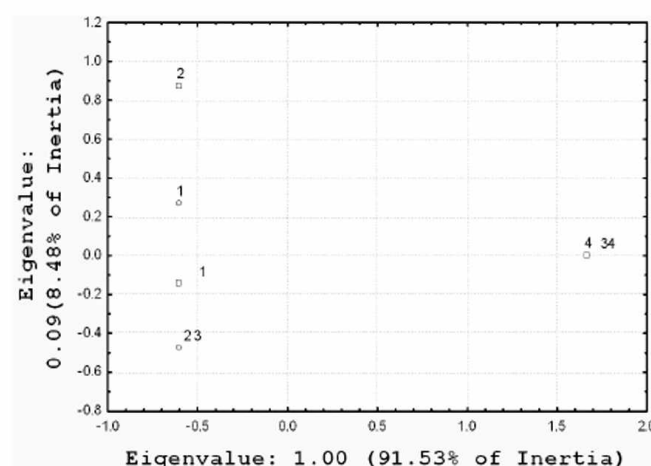


Рис. 4. Двухмерное изображение схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 7 – 10 лет

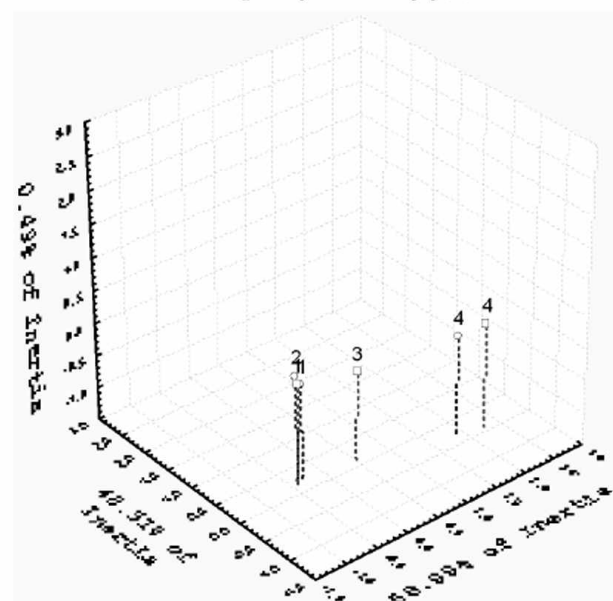


Рис.5. Трехмерное изображение схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 11 – 13 лет

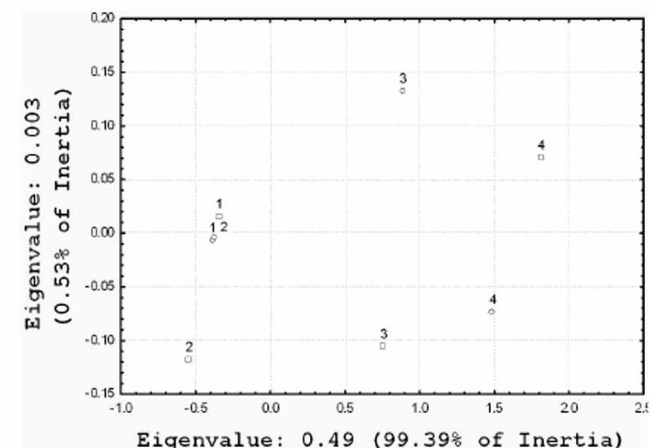


Рис. 6. Двухмерное изображение схожести категорий по Маллампа-ти и Кормаку-Лихейну у детей 14 – 17 лет

В табл.8 обобщены результаты статистической оценки информативности теста Маллампасти по признаку совпадения с классами по Кормаку-Лихейну. У детей до 4-х лет во всех случаях однозначного трактования результата эти классы не совпадают. А у детей старше 4-х лет все однозначные выводы подтверждают случаи совпадения классов по Маллампасти с классами по Кормаку-Лихейну при ларингоскопии.

Таблица 8

Обобщенные результаты исследования соответствия классов по Маллампасти и Кормаку-Лихейну

Возраст	Классы по Маллампасти	Классы по Кормаку-Лихейну	Вывод
От 6 месяцев до 1 года	1	2	однозначно
	2	3, 4	
	3	1	однозначно
	4	ближе к 4	
1-3 года	1	2	однозначно
	2	3, 4	
	3	1	однозначно
	4	ближе к 3,4	
4-6 лет	1	1	однозначно
	2	1	
	3	3	однозначно
	4	4	однозначно
7-10 лет	1	1	однозначно
	2	1	
	3	1	
	4	4, 3	
11-13 лет	1	1	однозначно
	2	1	
	3	2, 1	
	4	4	однозначно
14-17 лет	1	1	однозначно
	2	1	
	3	1, 4	
	4	4, 3	

Выводы

Таким образом, при применении статистического метода анализа соответствий для установления соответствия шкал оценки верхних дыхательных путей по Маллампасти и оценки ларингоскопического вида по Кормаку-Лихейну было установлено, что:

1. У детей до 4-х лет тест Маллампасти не соответствует ларингоскопической картине по Кормаку-Лихейну и мало информативен в качестве предиктора сложной интубации трахеи.

2. У детей старше 4-х лет тест Маллампасти чаще коррелирует с ларингоскопическим видом по Кормаку-Лихейну и может предсказать сложность интубации трахеи.

В перспективе представляет интерес подробный анализ других тестов-предикторов сложности интубации трахеи у детей.

Список литературы: 1. Caplan RA, Posner KL (1996) Medical considerations: The ASA Closed Claim Project. In: Benumof JL (ed) Airway management, principles and practice. Mosby, St. Louis – Baltimore. 2. Tiret L, Desmonts JM, Hatton F, Vourch G (1986). Complications associated with anaesthesia – a prospective survey in France. Can Anaesth Soc J, 26: 472. 3. Mallampati S.R., Gatt S.P., Gugino L.D., Desai S.P., Waraksa B., Freiburger D., Liu P.L. (1985) A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: A prospective study. Can Anaesth Soc J, 32: 429-434. 4. Khan Z.H., Kashfi A., Ebrahimkhani E. (2003) A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. Anesth Analg, 96 (2): 595-599. 5. Cormack R.S., Lehane J. (1984) Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia, 39: 1105-1111. 6. Фесенко У.А. (2008) Складна інтубація трахеї у дітей // Медицина сьогодні і завтра. – №2, с.24-29. 7. Samsoon G.L.T., Young J.R.B. (1987) Difficult tracheal intubation: A retrospective study // Anaesthesia. – 42. – P. 487-490.

Поступила в редколлегию 25.03.2009

УДК 616.231 – 089.819. 3:614.1

Статистичний аналіз інформативності тесту Маллампасти як предиктора складної інтубації трахеї у дітей / У.А. Фесенко, В.Б. Репка // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2009. – №1(70). – С. 132–136.

Застосовано статистичний метод «аналіз відповідностей» для статистичного аналізу інформативності тесту Маллампасти як предиктора складної інтубації трахеї у дітей з щелепно-лицьовою патологією. Даний метод використано для встановлення відповідності шкал оцінки верхніх дихальних шляхів за Маллампасти і оцінки ларингоскопічного виду за Кормаком-Лихейном. На підставі отриманих значень процентів подібності категорій, 2х- і 3х-мірної графічної інтерпретації подібності виявлено збіг і розбіжності значень шкал для різних вікових груп дітей з щелепно-лицьовою патологією.

Табл.: 8. Лл.: 6. Бібліогр.: 7 найм.

UDC 616.231 – 089.819. 3:614.1

Statistical analysis of predictive value of Mallampati test in difficult tracheal intubation in children / U.A. Fesenko, V.B. Repka // Bionics of Intelligence: Sci. Mag. – 2009. – №1(70). – P. 132–136.

The predictive value of the Mallampati test in difficult tracheal intubation in children with maxillofacial diseases is analyzed statistically. Statistical method «correspondence analysis» is applied to the statistical analysis of the Mallampati test informativity as predictor of difficult tracheal intubation in children. Based on the values of similarity categories percent, 2D and 3D graphic interpretation of similarity coincidence and discrepancies of values of scales for various age groups of children with a maxillofacial pathology are exposed.

Tab.: 8. Fig.: 6. Ref.: 7 items.