

CZU: 617-089.5-072.1-053.2

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2022.2-73.30>

## MODEL DE PREDICȚIE ANESTEZICĂ ÎN CHIRURGIA LAPAROSCOPICĂ LA COPII

**GUDUMAC Eva**, academician AȘM, prof. univ.

**Dolghier Lidia**, doctor în științe medicale, conf. univ.

**STANILEVICI Dmitrii**, secundar clinic

**CATRINESCU Aliona**, secundar clinic

Catedra de Chirurgie, Ortopedie și Anestezilogie Pediatrică „Natalia Gheorghiu”

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

*stanilevici.dmitri@gmail.com; GSM: 078740115*

### Rezumat.

Studiul nostru analizează anestezia cu Sevofluran prin prisma a 5 modele de regres la copii și în baza rezultatelor a 5 parametri anestezici: presiunea sistolică, presiunea diastolică, puls, frecvența respiratorie, saturația cu oxigen în sângele periferic. Fiecare dintre acești parametri a fost înregistrat la cele 5 perioade de anestezie: inițială, inducție, insuflare, menținere, trezire. Pentru elaborarea modelului optim a fost efectuată o selecție a 5 funcții principale de aproximare, inclusiv lineară, logaritmică, exponențială, de putere, polinom. Totodată a fost efectuată o analiză de corelație a efectului Sevofluranului asupra acestor parametri anestezici. Rezultatele studiului au demonstrat, că modelul de regres cu funcția polinom reflectă cel mai obiectiv situația reală. La etapele intervenției chirurgicale prin abordare laparoscopică 3 parametri anestezilogi s-au dovedit a fi informativi, și anume presiunea sistolică, pulsul, frecvența respiratorie. Rezultatele corelației, au arătat ca Sevofluranul are un efect semnificativ asupra pulsului (primul loc în puterea influenței), asupra presiunii sistolice (locul al doilea) și a frecvenței respiratorii (locul al treilea). Dinamica tuturor modelelor optime cu rezultatul coeficientului de determinare este prezentat detaliat în studiul dat.

**Cuvinte cheie:** 5 parametri anestezici, 5 perioade de anestezie, model de regresie, analiza de corelație, Sevofluran, reitingul parametrilor anestezici.

### Summary. Anesthetic prediction model in laparoscopic surgery in children.

Our study analyzes anesthesia with sevofluran through the prism of 5 regress models on the results of 5 anesthetic parameters, systolic pressure, diastolic pressure, pulse, respiratory frequency, oxygen saturation in the blood periferic. For the elaboration of the optimal model carried out a selection of 5 main approximation functions, including linear, logarithmic, exponential, power, polynom. A correlation analysis of the effect of Sevoflurane on all anesthetic parameters was performed. The regression model with the polynom function most accurately reflects the real situation. During laparoscopic intervention, 3 anesthesiologist parameters turned out to be informative, namely systolic pressure, pulse, respiratory rate. Sevoflurane has a significant effect on the pulse (the first place in the power of influence), on systolic pressure (the second place), on respiratory frequency (third place). Graphically, the dynamics of all optimal models with the result of the coefficient of determination is presented in detail.

**Key words:** 5 anesthetize parameters, 5 periods of anesthesia, regression model, correlation analysis, Sevoflurane, rating anesthesia parameters.

### Резюме: Модель анестезиологического прогнозирования при лапароскопической хирургии у детей.

Наше исследование анализирует анестезию с Севофлураном через призму 5 регрессионных моделей по 5 параметрам, включая систолическое давление, диастолическое давление, пульс, частота дыхания, периферическое насыщение крови кислородом. Каждый из параметров зарегистрирован в 5 периодах анестезии, включая начальный, вводный, инсуффляционный, поддержания и пробуждения. Построение оптимальной модели осуществлялось путем подбора 5 функций, включая линейную, логарифмическую, экспоненциальную, степенную, полиномиальную.

Доказано, что регрессионная модель с полиномиальной функцией наиболее точно отражает реальную ситуацию. Проведен корреляционный анализ влияния Севофлурана на все исследуемые параметры. При лапароскопическом вмешательстве информативными оказались 3 параметра, а именно систолическое давление, пульс, частота дыхания. Как показали результаты корреляции Севофлурэн оказывает достоверное влияние на пульс (первое место по силе воздействия), на систолическое давление (второе место), на частоту дыхания (третье место). Графически подробно представлена динамика всех оптимальных моделей с результатом коэффициента детерминации.

**Ключевые слова:** 5 параметров, 5 периодов анестезии, регрессионная модель, корреляционный анализ, Севофлурэн, рейтинг параметров.

### Introducere.

Numeroase date din literatură cuprind studii experimentale și clinice privind siguranța anesteziei și reducerea complicațiilor în intervențiile chirurgicale prin abordare laparoscopică. Chirurgia laparoscopică modernă este în prezent standardul de tratament al diverselor afecțiuni abdominale și pelviene la copiii de toate vârstele. Intervențiile laparoscopice prin beneficiile sale au făcut ca metoda să fie acceptată de medici și pacienți. Principalele avantaje ale intervențiilor laparoscopice sunt invazivitatea redusă, recuperarea mai rapidă a funcțiilor intestinale, cicatrizarea satisfăcătoare, reducerea perioadei de spitalizare și a costului zi-pat.

Odată cu avantaje, trebuie remarcate și dezavantajele abordării laparoscopice, cu posibile accidente și complicații. Acestea pot fi: un diapazon limitat de mișcare în zona operată cu scăderea senzațiilor tactile în intervenții fine, hemoragii importante, efectul pneumoperitoneului prin creșterea presiunii intraabdominale și posibila dezvoltare a emboliei gazoase, hipercapnea, acidoza cu repercursiunii severe asupra sistemului respirator și cardiovascular cu efecte vagale severe (bradicardie, hipotensiune, aritmie).

Aceste situații necesită o atenție sporită pentru monitorizarea funcțiilor vitale și estimarea obiectivă a indicatorilor monitorizați pentru a preveni deteriorarea stării generale a pacientului pediatric.

Rezultatele literaturii studiate [1-5] au arătat că în prezent nu există suficiente studii privind variabilitatea parametrilor funcțiilor vitale în intervențiile laparoscopice la copii.

**Scopul** acestui studiu este selectarea și analiza modificărilor parametrilor vitali la etapele anesteziei,

cât și stabilirea indicatorilor optimi pentru anticiparea deteriorării lor în evoluție.

Studiul nostru analizează și prezintă rezultatele elaborării unui model de predicție având ca obiectiv evaluarea dinamicii parametrilor principali anesteziei în timpul operațiilor laparoscopice la copii.

### Material și metode.

În studiul dat au fost incluși 10 pacienți, cu vârsta cuprinsă între 1-18 ani din Clinica Centrului Național științifico-practic de Chirurgie Pediatrică „Natalia Gheorghiu”, Departament ATI, IM și C, rezolvați chirurgical prin abordare laparoscopică în perioada anului 2021 (hernii inghinale, operații diagnostice, colicistectomie, apendectomie, splenectomie), sub anestezie generală (Fentanil, Sevofluran), mioplegie, ventilație artificială pulmonară. Preoperator au fost colectată atent și meticolos anamneza, manifestările clinice și paraclinice, particularitățile de diagnostic a fiecărui caz în parte, în aceste condiții utilizând modele personalizate.

Menționăm faptul, că la etapele anesteziei au fost evaluați 5 parametri clinici, așa ca: tensiunea sistolică și cea diastolică, pulsul, frecvența respiratorie, saturația hemoglobinei cu oxigen în sângele periferic înregistrați în timpul celor 5 perioade de anestezie: inițială, la inducție, insuflație, menținere și trezire.

Studiul dat comunică rezultatele obținute în cele 5 perioade de anestezie prin prisma *matricei* „P și I”, unde „P” au fost pacienții și „I” – indicatorii. Un fragment al matricei date este prezentat în tabelul 1, date care au format baza pentru elaborarea și implementarea unui model al dinamicii variabilelor anestezice.

Tabelul 1

Matricea Parametrilor Anesteziei

Cod pacient	Date inițiale	Gen Mascul - 1. Femenin - 2	Tens. sist. mm / Hg	Tens. diast. mm/ Hg	Tens. sistmm /Hg	Tens. Diast. mm/ Hg	Tens. sist. mm / Hg	Tens. diast. mm/ Hg	Tens. sist. mm / Hg	Tens. diast. mm/ Hg	Tens. sist mm / Hg	Tens. diast. mm/ Hg
			I. Perioada INIȚIALĂ.		II. Perioada INDUCȚIE.		III. Perioada INSUFLAȚIE		IV. Perioada MENȚINERE		V. Perioada TREZIRE	
1	GS	1	105	79	105	79	90	44	90	40	93	46
2	MM	1	94	55	96	47	96	47	96	47	93	61
3	RM	1	87	39	86	33	91	38	92	39	95	43
4	PM	1	98	54	88	44	91	38	95	38	90	40
5	MM	2	98	46	112	42	114	44	100	46	111	47
6	IA	2	108	45	104	42	104	42	95	39	95	39
7	ML	1	95	43	95	43	96	44	96	48	96	48
8	PL	2	103	39	103	40	108	42	105	40	100	50
9	BM	1	87	37	82	40	82	40	82	40	82	40
10	LM	1	116	58	116	59	120	60	120	60	123	63

Algoritmul de construire a modelului a inclus:

Etapa 1. Calcularea valorii medii a variabilelor pentru fiecare perioadă

Etapa 2. Selectarea funcțiilor de aproximare.

Etapa 3. Construirea modelelor pentru toate funcțiile de aproximare.

Etapa 4. Alegerea criteriului pentru selectarea modelului optim

Etapa 5. Corelarea parametrilor în modelul optim cu Sevofluran.

Algoritmul este prezentat de variabila „Tensiunea sistolică”.

**Etapa 1.** Rezultatele statistice au arătat că *valoarea medie* a fost:

\* 99,1 milimetri de mercur pentru perioada *inițială*;

\* 98,7 milimetri de mercur pentru perioada de *inducție*;

\* 99,2 milimetri de mercur pentru perioada de *insuflație*;

\* 97,1 milimetri de mercur pentru perioada de *menținere*;

\* 97,8 milimetri de mercur pentru perioada de *trezire*.

**Etapa 2.** Selectarea funcțiilor de aproximare.

A fost selectate 5 funcții principale de aproximare, inclusiv: *liniară*, *logaritmă*, *exponențială*, *de putere*, *polinom*.

**Etapa 3.** Construirea modelelor pentru toate funcțiile.

Modelul dinamicii tensiunii sistolice în funcția *liniară* este prezentată în fig. 1.

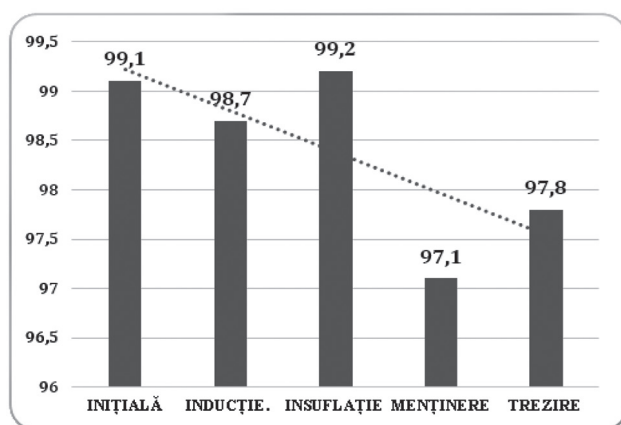


Figura 1. Model de dinamică a tensiunii sistolice

Funcția *liniară*. Funcția *liniară* în fig. 1 arată o tendință cu cea mai mare valoare în perioada inițială și cea mai mică – în perioada de trezire. Rezultatul studiului ne sugerează că presiunea sistolică are tendință de scădere în timpul intervenției chirurgicale prin abordare laparoscopică.

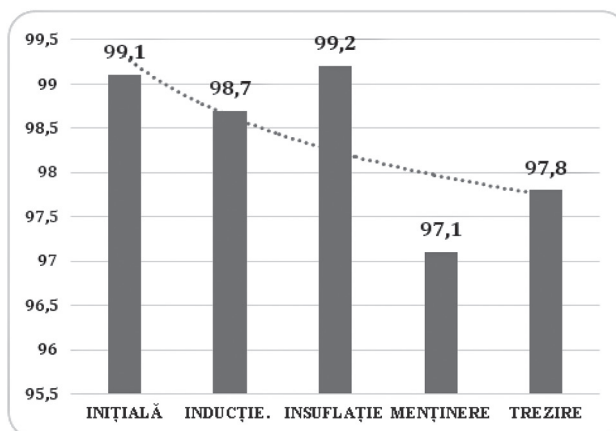


Figura 2. Model de dinamică a presiunii sistolice

Funcția *logaritmă*. Funcția *logaritmă* (fig. 2) la fel arată o tendință de reducere a presiunii sistolice în timpul intervenției chirurgicale laparoscopice. Menționăm și tendința de scădere a tensiunii sistolice la funcția *exponențială*.

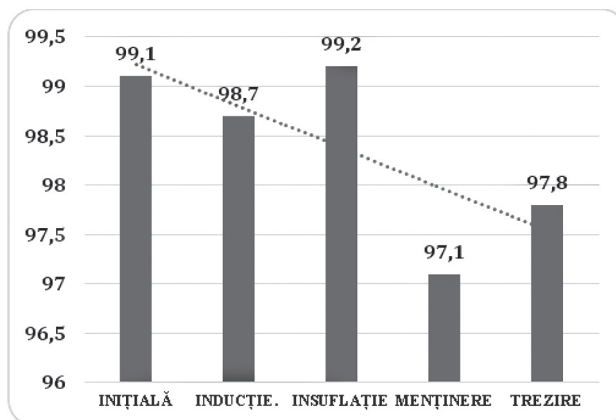


Figura 3. Model de dinamică a presiunii sistolice

Funcția *exponențială*. Funcția *de putere* în fig. 4 ne demonstrează o *tendență similară* de reducere a presiunii sistolice în timpul intervenției chirurgicale laparoscopice.

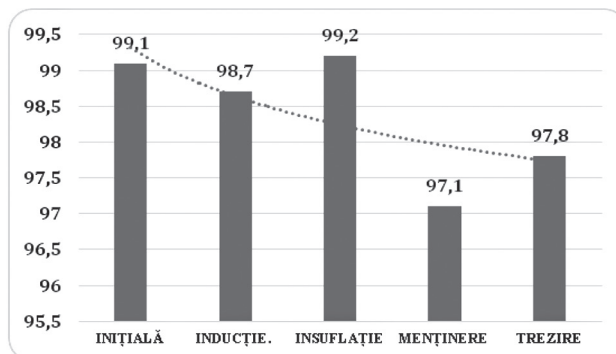


Figura 4. Model de dinamică a presiunii sistolice

## Funcția de putere

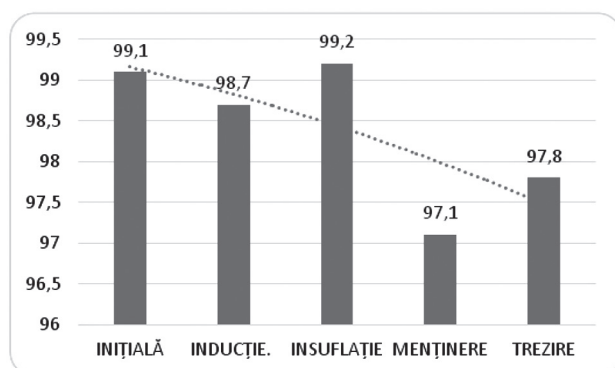


Figura 5. Model de dinamică a presiunii sistolice

## Funcția polinom.

Și ultima funcție *polinom* (fig. 5) ne oferă date concludente cu o tendință de reducere a presiunii sistolice la copii în timpul intervenției chirurgicale.

Rezultatele studiului dat ne demonstrează, că toate funcțiile înregistrate au prezentat o *scădere a presiunii sistolice* în timpul intervenției chirurgicale laparoscopice la copii.

**Etapa 4.** se referă la selectarea criteriului pentru modelul optim.

*Coeficientul de determinare* a fost selectat ca fiind unul din principalele criterii a modelului optim și care prezintă proporția variabilului studiat pe *toată perioada* de observație. Coeficientul de determinare este măsurat ca procent și are limite de la „0” la „100”. *Cu cât valoarea coeficientului de determinare este mai mare, cu atât funcția potrivită este mai optimă.* Rezultatele calculului coeficienților de determinare sunt prezentate în tab. 2.

Tabelul 2

## Determinarea modelului optim pentru dinamica tensiunii sistolice în timpul operații laparoscopice la copii.

Funcția	Coeficientul de Determinare. %	Modelul Optim
Liniară	54,0	
Logaritmică	47,6	
Exponențială	54,0	
De putere	47,5	
Polinom	54,3	*

Modelul polinom care e prezentat în figura 5 și este descris de *ecuația de regresie* cu formula de calcul /1/

$$y = -0,0286 x^2 - 0,2486 x + 99,44 \quad / 1 /$$

unde: y – predictor de tensiunea sistolică, x – nivelul de tensiune sistolică în diferite perioade de asistență anesteziologică, inclusiv:

- $x_1$  – perioada inițială,
- $x_2$  – perioada de inducție

- $x_3$  – perioada de insuflație
- $x_4$  – perioada de menținere
- $x_5$  – perioada de trezire.

Predictorul evaluat la pacienții luați în studiu, arată o tendință de scădere a presiunii sistolice la toate etapele de anestezie. Din cele 5 ecuații a studiului dat, observăm că modelul polinom a prezentat cel mai mare coeficient de determinare, egal cu  $R^2 = 0,5433$  (54,33%). Astfel, acest model a descris mai exact situația reală intraoperatorie.

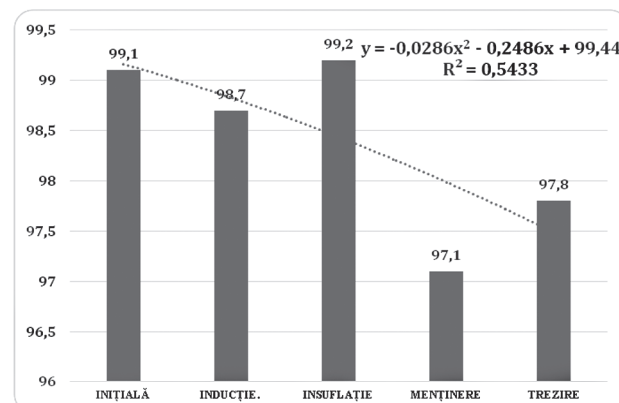


Figura 6. Modelul optim de dinamică a presiunii sistolice

Funcția *polinom*. Coeficientul de determinare 54,33%.

**Etapa 5.** Se cunoaște, că Sevofluranul este unul dintre anestezicele moderne inhalatorii la copii, care în ultimii ani a fost introdus pe scara largă în practica operațiilor laparoscopice. Unul dintre avantajele Sevofluranului este solubilitatea scăzută a gazului în sânge, iar coeficientul de distribuție *sânge:gaz* al Sevofluranului este de 0,66, fiind de 3,6 ori mai mic decât cel al Halotanului (la care coeficientul de distribuție *sânge:gaz* este de 2,4). Asume această caracteristică a fost principalul motiv pentru studierea corelației între Sevofluran și cei 5 parametri clinici (tensiunea sistolică, tensiunea diastolică, ritmul cardiac, frecvența respiratorie, saturația hemoglobinei cu oxigen din sângele periferic). Corelația dată ne-a permis de a stabili unele relații între acțiunea Sevofluranului și variabilele tensiunii sistolice.

Pentru calcularea coeficientului de corelație am selectat formula computerizată descrisă de Mozorov И.Д. [7] mai jos (1):

$$r_{xy} = \frac{n * \sum xy - \sum x * \sum y}{\{[n * \sum x^2 - (\sum x^2)] [n * \sum y^2 - (\sum y^2)]\}^{1/2}} \quad (1)$$

unde:

« $r_{xy}$ » – coeficientul de corelație între Sevofluran (parametrul «x») și tensiunea sistolică (parametrul «y»)

«x» – Sevofluran (valoarea medie a concentrației alveolare minimă)

«y» – tensiunea sistolică (valoarea medie mm Hg)

«n» – numărul de copii cu intervenții laparoscopice (n = 10).

Coeficientul de corelație reprezintă 3 particularități:

1. măsoară puterea relației dintre 2 parametri.

2. apreciază puterea dintre 2 parametri în limitele de la „- 1” până la „+1”.

Studiul arată că, cu cât coeficientul de corelație este mai apropiat de „±1”, cu atât relația între variabile este mai puternică și cu cât valoarea coeficientului este mai aproape de «0», cu atât relația între variabile este mai slabă.

3. coeficientul de corelație poate fi mai mare decât «0» și mai mic de «1».

Dacă coeficientul de corelație este mai mare decât «0», atunci relația dintre acești parametri poate fi apreciată ca una pozitivă, dar dacă este mai mică de „0” – corelația v-a fi negativă. În așa mod, coeficientul de corelație arată:

➤ relația dintre 2 variabile

➤ nivelul puterii acestei relații de la „-1” până la „+1”

➤ tipul relației poate fi pozitivă sau negativă.

Parametrii inițiali pentru calcularea coeficientului de corelație între Sevofluran și tensiunea sistolică sunt prezentați în tabelul 3.

Tabelul 3

**Datele inițiale pentru calcularea coeficientului de corelație între Sevofluran și tensiunea sistolică**

Perioada de Anestezie	Sevofluran valoarea medie a concentrației alveolare minimă(MAC) «x»	Tensiunea sistolică, valoarea medie mm Hg «y»
Inițială	3,2	99,1
Inducție	3,1	98,7
Insuflație	3,1	99,2
Menținere	3,0	97,1
Trezire	2,8	97,8

Rezultatele cercetării date prezentate în tab. 3 ne permit să presupunem, că între Sevofluran «x» și tensiunea sistolică «y» nu există o corelație (o vom numi ipoteza «0»). Pentru a confirma ipoteza «0» este necesar de a realiza algoritmul în cele 4 etape:

Etapa 1. Calcularea coeficientului de corelație.

Etapa 2. Determinarea tipului de corelație (pozitivă sau negativă).

Etapa 3. Semnificația coeficientului de corelație calculat.

Etapa 4. Analiza corelației între Sevofluran și tensiunea sistolică.

Etapa 1. Coeficientul de corelație, calculat după formula (6) în studiul dat a alcătuit

$$r_{xy \text{ calculat}} = «+» 0,695.$$

Etapa 2. Rezultatul corelației între Sevofluran și tensiunea sistolică a fost pozitiv «+».

Etapa 3. Semnificația coeficientului de corelație include 5 pași:

3.1. determinarea numărului de grade

3.2. căutarea coeficientului de corelație tabelară

3.3. dovada (sau nu) semnificației coeficientului de corelație calculat

3.4. verificarea nivelului de semnificație a coeficientului de corelație calculat

3.5. dovadă (sau nu) ipotezei «0».

3.1. Numărul de grade s-a calculat după formula  $\gamma = n - 1 / 2$  /

unde: n – numărul de copii studiați

În studiul prezentat, numărul de copii studiați a alcătuit n=10. De aici, numărul de grade a alcătuit  $\gamma = 10 - 1 = 9$ .

3.2. În tabelul matematic / 8 / sunt prezentați coeficienții de corelație tabelară.

3.3. Este dovedit, că cercetările medicale sunt semnificative (veridice) în cazul a 3 predicții exacte, care au nivelul de 95%, 99% și 99,9%. La nivel de probabilitate cu minimum 95% coeficientul de corelație între fenomenele studiate va fi semnificativ cu prognozarea lui la colectivitatea generală (toți copii cu operații laparoscopice în spitalul studiat pe perioada de un an).

Deci, coeficientul de corelație tabelară se găsește în tabelul matematic special cu minimum la nivel de 95%.

3.4. Cu predicții exacte de 95% și  $\gamma = 9$  a fost stabilit coeficientul de corelație tabelară, care a alcătuit  $r_{xy \text{ tabelar}} = 0,521$ .

3.5. Dovada ipotezei «0» se efectuează numai atunci, când

$$/r_{xy \text{ calculat}} / < /r_{xy \text{ tabelar}} /$$

Nu dovada ipotezei «0» se efectuează numai atunci, când

$$/r_{xy \text{ calculat}} / \geq /r_{xy \text{ tabelar}} /.$$

Etapa 4. Analiza corelației între Sevofluran și tensiunea sistolică a arătat, că

$$r_{xy \text{ calculat}} = «+» 0,695 \text{ și } r_{xy \text{ tabelar}} = 0,591.$$

$$\text{Deci, } /r_{xy \text{ calculat}} / \geq /r_{xy \text{ tabelar}} /.$$

Rezultatul cercetării noastre nu a dovedit ipoteza «0». Ipoteza «0» a presupus, că între Sevofluran și tensiunea sistolică nu există o corelație științifică.

Dacă ipoteza «0» nu a fost dovedită, atunci noi acceptăm varianta a două

$/r_{xy \text{ calculat}} / \geq /r_{xy \text{ tabelar}} /$ . Dacă  $/r_{xy \text{ calculat}} / \geq /r_{xy \text{ tabelar}} /$ , atunci coeficientul de corelație calculat este semnificativ. Nivelul de semnificație este 95%.



Rezultatul obținut cu  $r_{xy \text{ calculat}} = "+"$  0,695 a depășit precizia de 95%. Prin urmare coeficientul de corelație *calculat* este *semnificativ*.

Este necesar de menționat, că în limbajul științific nivelul de semnificație se scrie ca „p”. În cazul predicțiilor exacte, care au 95% nivelul de semnificație v-a fi „p < 0,05”, iar în cazul predicțiilor exacte, care au 99% – se scrie „p < 0,01”. În cazul predicțiilor exacte, care au 99,9% nivelul de semnificație se scrie „p < 0,001”.

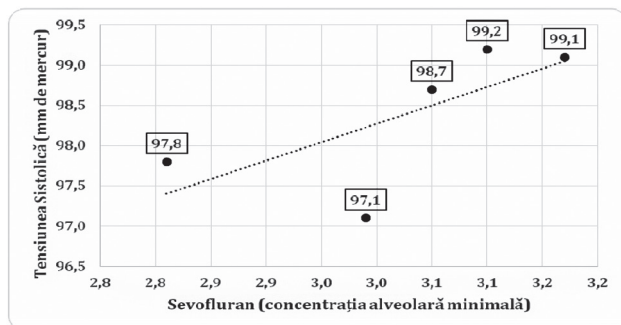


Figura 7. Corelație între Sevofluran și Tensiunea Sistolică ( $r_{xy} = +0,695$ ,  $p < 0,05$ ).

În rezultatul final a fost stabilită corelația între Sevofluran și tensiunea sistolică sub acțiunea pneumopertoneului, care crește rezistența vasculară periferică, tensiunea arterială și apariția tahicardiei și badipneei.

Coeficientul de corelație a fost stabilit cu  $r_{xy} = "+"$  0,695. Rezultatele studiului au arătat, că cu *cât mai mare este concentrația alveolară minimală a Sevofluranului*, cu *atât mai mare este tensiunea sistolică* a pacienților în intervențiile laparoscopice. Coeficientul de corelație a fost *semnificativ* la nivel de probabilitate cu 95%, adică  $p < 0,05$ . De aceea, rezultatul obținut poate fi *extrapolat la colectivitatea generală*, adică toți copii cu intervenții laparoscopice în spitalul studiat.

Rezultate și discuții. Metoda de modelare evaluată tensiunea sistolică a fost utilizată și pentru următorii parametri, inclusiv tensiunea diastolică, puls, frecvența respiratorie, saturația cu oxigen în sângele periferic.

## 2. Tensiunea diastolică.

Dintre cele 5 modele studiate, coeficientul de determinare a fost cel mai mare pentru modelul polinom (fig. 8).

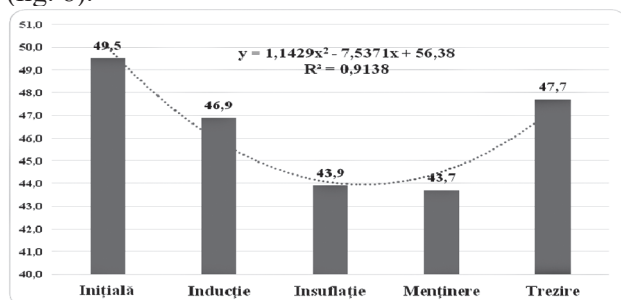


Figura 8. Modelul Polinom de dinamică a tensiunii diastolice  $R^2 = 91,38\%$

Coeficientul de determinare a constituit  $R^2 = 91,38\%$ . În consecință, am demonstrat că acest model prezintă cel mai precis dinamica presiunii diastolice, adică scăderea nivelului în perioada de insuflare și creșterea ulterioară a presiunii diastolice înainte de perioada de trezire.

În rezultatul studiului dat nu a fost posibil de a stabili obiectiv corelația între Sevofluran și tensiunea diastolică. Coeficientul a fost cu  $r_{xy} = "+"$  0,065, deci corelația a fost *nesemnificativă*, adică  $p > 0,05$ .

Sevofluranul nu a modificat veridic presiunea diastolică în timpul intervenției laparoscopice la copii, fiind influențată de presiunea de insuflație.

## 3. Puls.

Dintre modelele studiate, coeficientul de determinare a fost cel mai mare pentru modelul polinom (fig. 9).

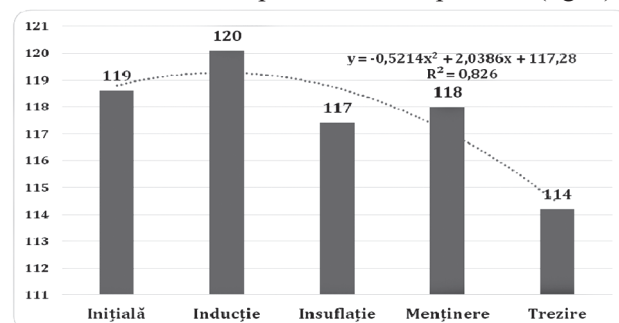


Figura 9. Modelul Polinom de dinamică a Pulsului  $R^2 = 82,6\%$

Modelul polinom a arătat că coeficientul de determinare a constituit  $R^2 = 82,6\%$ , totodată s-a observat scăderea pulsului în timpul intervenției laparoscopice începând cu perioada inițială și până la trezire.

Rezultatul studiului a arătat că între Sevofluran și puls a fost stabilită corelația pozitivă cu  $r_{xy} = "+"$  0,735 iar coeficientul de corelație a fost *semnificativ* la nivel de probabilitate cu 99,9995%, adică  $p < 0,0005$ . Corelația dată este prezentată în fig. 10.

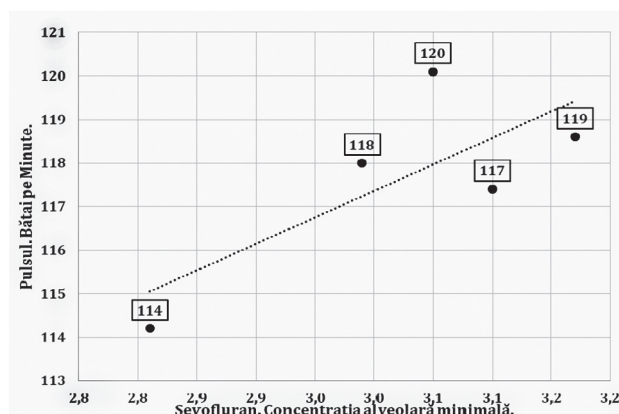


Figura 10. Corelație între Sevofluran și Pulsul ( $r_{xy} = +0,735$ ,  $p < 0,0005$ )

Rezultatele studiului dat au arătat, că cu *cât mai mare este concentrația alveolară minimală a Sevofluranului*, cu *atât mai mare este pulsul la copii*. Trebuie

menționat faptul că o tendință relevantă se observă chiar din perioada inițială a operației până în momentul când copii se trezesc.

#### 4. Frecvența Respiratorie.

Dintre modele studiate, coeficientul de determinare a fost cel mai mare pentru modelul polinom. (fig. 11).

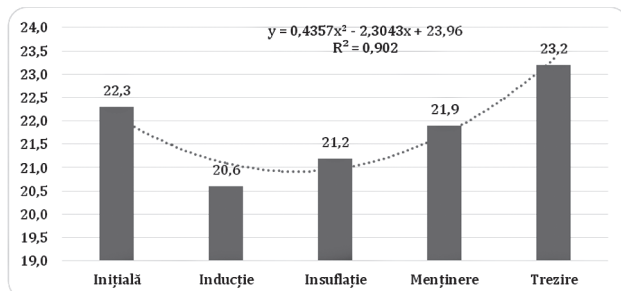


Figura 11. Modelul Polinom de dinamică a Frecvenței Respiratorii  $R^2 = 90,2\%$

Coeficientul de determinare a fost de  $R^2=90,2\%$ . Modelul arată scăderea frecvenței respiratorii din perioada inițială până la de insuflație și creșterea frecvenței de la perioada de insuflație până la de trezire.

Rezultatul studiului dat a arătat că între Sevofluran și frecvența respiratorie a fost demonstrată corelația negativă cu  $r_{xy} = -0,560$ .

Coeficientul de corelație a fost *semnificativ* la nivel de probabilitate cu 95%, adică  $p < 0,05$ . Rezultatele au arătat, că cu *cât mai mare este* concentrația alveolară minimală a Sevofluranului, cu *atât mai mic* este numărul de respirații pe minut la copii, adică are loc o tendință spre bradipnee. Corelația descoperită este prezentată în fig. 12.

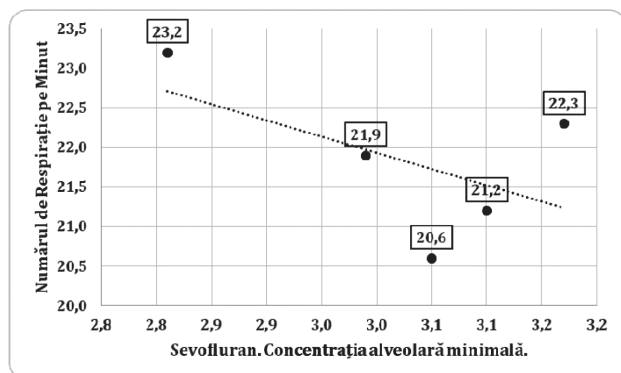


Figura 12. Corelație între Sevofluran și Frecvența Respiratorie ( $r_{xy} = -0,560$ ,  $p < 0,05$ ).

#### 5. Saturația cu Oxygen în sângele periferic.

În rezultatul studiului dat nu a fost descoperită o corelație între Sevofluran și saturația cu oxigen în sângele periferic. Coeficientul de corelație a fost cu  $r_{xy} = -0,130$ , deci corelația a fost *nesemnificativă* la nivel de probabilitate cu 95%, adică  $p > 0,05$ . Sevofluranul nu a prezentat un efect veridic asupra modificării nivelului de saturare a hemoglobinei cu oxigen din sângele periferic.

În baza modelelor studiate și prezentate am elaborat un reiting al parametrilor clinici afectați de Sevofluran (tab. 4).

Tabelul 4

Reitingul Parametrilor Clinici, afectați de Sevofluran

Parametrul Clinic	Coeficientul de Corelație cu Sevofluran (Valoarea Absolută)	Semnificația Coeficientului de Corelație	Reitingul Parametrului Clinic
Puls	$ 0,735 $	$p < 0,0005$	I
Tensiunea Sistolică	$ 0,695 $	$p < 0,05$	II
Frecvența Respiratorie	$ 0,560 $	$p < 0,05$	III

Rezultatele studiului dat au demonstrat, că în timpul intervenției laparoscopice, Sevofluranul are un efect mai puternic asupra frecvenței pulsului, locul al doilea îl deține puterea influenței Sevofluranului asupra tensiunii arteriale sistolice, iar pe locul al treilea s-a plasat influența anestezicului asupra frecvenței respiratorii.

Remarcăm faptul, că rezultatele studiului dat nu au demonstrat un efect semnificativ al Sevofluranului asupra altor parametri clinici, precum, saturația în oxigen a sângelui periferic, cât și tensiunea diastolică.

#### Concluzie.

Analizând rezultatele studiului dat am stabilit:

1. În urma evaluării a cinci modele de regres în timpul anesteziei generale cu Sevofluran la copii în intervențiile laparoscopice și în baza rezultatelor a 5 parametri vitali, am intenționat și avertizat de a lua în calcul posibile situații de instabilitate hemodinamica și respiratorie.

2. Pentru elaborarea modelului optimal de predicție, a fost efectuată o selecție de 5 funcții principale de aproximare, inclusiv lineară, logaritmică, exponențială, de putere, polinom, ultima reflectă cel mai precis situația reală.

3. Am demonstrat că, în timpul intervenției laparoscopice, 3 parametri vitali, s-au dovedit a fi cei mai informativi, și anume presiunea sistolică, pulsul, frecvența respiratorie, iar rezultatele corelației au arătat că Sevofluranul are un efect semnificativ asupra pulsului (primul loc în puterea influenței), asupra presiunii sistolice (locul al doilea), asupra frecvenței respiratorii (locul al treilea).

Datele prezentate vin în contradicție cu informația despre efectele Sevofluranului în intervențiile chirurgicale clasice.

Analiza rezultatelor studiului efectuat ne permite să formulăm următoarele recomandări:

- Este contraindicată chirurgia prin abordare laparoscopică la copiii care prezintă insuficiență cardiacă

congestivă, hipovolemie necorectată, hipertensiune intracraniană, fibroza pulmonară, comă, dereglări severe de coagulare a sângelui.

- Considerăm, că în scopul adaptării parametrilor hemodinamici este necesar instituirea gradată a pneumoperitoneului, prezentând o presiune intraabdominală maximal de până la 10 cm H<sub>2</sub>O la copii.

- Pentru recuperarea completă postoperatorie, luând în considerare posibilele complicații respiratorii, durerea, voma – toți pacienții pediatrici după intervenții laparoscopice trebuie monitorizați în terapia intensivă, similar ca toți copii operați cu anestezie generală endotraheală.

- În final, este foarte important de menționat faptul necesității conlucrării bune în echipa de chirurgi, anesteziști, reanimatologi pentru aprecierea individuală a ratei de insuflare, presiunii maxime intraabdominale, a unghiului de înclinare a capului, a relaxării abdominale adecvate și altele, rezultatul fiind – prevenirea complicațiilor intra și postoperatorii.

### **Bibliografie.**

1. Aggarwal, Grantcharov T.P., Eriksen J. R., Blurup D., Kristiansen V. Funch-Jensen P., Darzi A., An evidence-based virtual reality training program for novice laparoscopic surgeons. *Ann Surg* 244:310–314. T.P., (2006)

2. Cosman P. H., Hugh H. J., Sheare C. J., Merrett N. D., Biankin A. V., Cartmill J. A., Skills acquired on virtual reality laparoscopic simulators transfer into the operating room in a blinded, randomised, controlled trial. *Stud Health Technol Inform* 125:76–81. (2007)

3. Van Dongen K. W., Tournioj E., Van der Zee D., Schijven M. P., Broeders IAMJ. Construct validity of the LapSim: can the LapSim virtual reality simulator distinguish between novices and experts *Surg. Endosc.* 20:1413–1417. (2007)

4. Rakhee Gozal, William, Francis Powell. *Anaesthesia for Paediatric Laparoscopic Surgery in Paediatric Anaesthesia* 417,2020:436-442 (2020)

5. Галеев Ф. С., Богданов Р. Р., Базыкина Х. Н. и др. Сравнительная оценка параметров гомеостаза при различных типах эндоскопических операций. Материалы 8-го Всероссийского съезда анестезиологов. 2019.

6. Головкин А. С. Влияние карбоксиперитонеума на течение общей анестезии при лапароскопических операциях. Автореф. дис. канд. мед. наук. М.: 2014; 124.

7. Котлобовский В.И., Дронов А.Ф. Эндохирургия при аппендикулярном перитоните у детей. *Российский вестник* 2013; 3 (1).

8. Мозоров И.Д. Матричные расчеты в статистике. – М.: Финансы и статистика, 1983. – с. 107.

9. Большев Л.Н. Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – с. 50-52, с. 248.