

УДК 612.13

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.39269

ПОСТУРАЛЬНІ РЕАКЦІЇ ГЕМОДИНАМІКИ ПРИ ПОВОРІ НА ЖИВІТ

© М. В. Лизогуб

Дослідження гемодинамічних змін методом грудної реографії виконане у 40 пацієнтів, що готувалися до оперативного втручання у положенні на животі. Дослідження проводилось у положенні на спині, після повороту на живіт. Виявлено зниження ударного об'єму та серцевого індексу після повороту на живіт через 5 хвилин та через 20 хвилин на 22 % лише у пацієнтів із надлишковою масою тіла

Ключові слова: гемодинаміка, положення на спині, положення на животі, грудна реографія, індекс маси тіла

Background of study. Prone position is one of the most complex positions for anesthesiologist as it is accompanied by several physiological changes that can lead to specific complications. Hemodynamic changes are most controversial.

Aim of study was to establish hemodynamic changes in non-anaesthetized patients in prone position depending on body mass index.

Material and methods. We examined central hemodynamics in 40 patients the day before surgery using thoracic rheography in supine position, in prone position 5 min after turning and in prone position 20 min after turning. Patients were divided into 2 groups according to body mass index (18–25 and 26–35).

Results. Patients with normal body weight did not have any hemodynamic changes after turning to prone position. Patients with increased body weight had higher cardiac index. After turning to prone position obese patients' cardiac output and cardiac index reduced 22 % comparing with supine position. After 20 min in prone position these hemodynamic parameters were found to be reduced to the same level.

Conclusion. Significant hemodynamic changes after turning from supine to prone position were revealed only in patients with increased body mass index. In these patients cardiac index in prone position was reduced by 22 % comparing to supine position

Keywords: hemodynamics, supine position, prone position, thoracic rheography, body mass index

1. Вступ

Значна кількість оперативних втручань та маніпуляцій, в першу чергу у ортопедії та травматології, нефрології, аноректальній та судинній хірургії, виконується у положенні пацієнта на животі (ПЖ). Це положення є одним із найскладніших для анестезіолога, оскільки супроводжується труднощами із забезпеченням прохідності дихальних шляхів, можливістю ушкодження нервів та м'язих тканин від стискання, органу зору від гіпоперфузії, а також низкою фізіологічних змін. Ці зміни стосуються гемодинаміки та функції зовнішнього дихання, проте єдиної думки щодо направленості цих змін у сучасній літературі немає.

2. Постановка проблеми та літературний огляд

Зміни з боку серцево-судинної системи при повороті пацієнта на живіт проявляються, за даними багатьох дослідників, зниженням хвилинного об'єму кровообігу [1–7]. Проте, деякі дослідження не виявили суттєвих змін гемодинаміки у ПЖ [8–10]. Це пояснюється значною неоднорідністю досліджень. Так, частина з них проведена на неанестезованих добровольцях, інша – на пацієнтах у різних варіантах ПЖ [11], з різним преморбідним фоном. Крім того, автори використовували різні методи оцінки функції гемодинаміки та у різні проміжки часу. Так, при дослідженні на здорових неанестезованих волонтерах [5] було ви-

явлено зниження серцевого індексу на 20 % у ПЖ на колінах та на 17 % у положенні на рамі Relton–Hall. При порівнянні різних видів положення на животі у пацієнтів в умовах загальної анестезії Dharmavaram S. із співавт. [3] прийшли до висновку, що хвилинний об'єм кровообігу найбільше знижується при використанні рам Wilson та Siemens, а серцевий індекс та серцевий викид – з використанням рам Andrews, Wilson та Siemens. Переднавантаження найбільше знижується при використанні рами Andrews. Найбільш безпечними з точки зору впливу на гемодинаміку автори вважають стіл Джексона та позовжні валики.

У дослідженні на пацієнтах у ПЖ із серцево-легеневими захворюваннями в умовах загальної анестезії [2] було виявлено, що серцевий індекс знижується в середньому на 24 % за рахунок зниження серцевого викиду. При цьому ЧСС змінювалась незначно. Середній артеріальний тиск підтримувався за рахунок підвищення системного судинного опору та легеневого судинного опору. Тиск у правому передсерді та у легеневій артерії не підвищувався. Такі ж зміни описані й у роботі Hatada T. et al. [4]. Проте, при дослідженні за допомогою методу трансезофагеальної ехокардіографії [9] змін серцевого індексу при повороті на живіт виявлено не було. Плоске положення, як показали Yokoуama M. із співавт. [8], суттєво не впливає на функцію кровообігу (досліджували тиск у легеневій артерії та тиск у ниж-

ній порожнистій вені), у той час як положення на опуклій сідлоподібній рамі призводило до зниження серцевого індексу та серцевого викиду без змін тиску у нижній порожнистій вені. Вони припустили, що останнє є результатом більш високого розташування серця над головою та кінцівками у цьому положенні, що призводить до зниженого венозного повернення. Зниження серцевого викиду призводить до активації симпатичної нервової системи [13] – при повороті на живіт збільшується ЧСС, загальний периферичний судинний опір, рівень норадреналіну. Показано також, що вид анестезії у ПЖ може суттєво впливати на зміни гемодинаміки. При порівнянні тотальної внутрішньовенної (ТВА) та інгаляційної анестезії було виявлено, що на фоні ТВА у більшій мірі спостерігається зниження середнього артеріального тиску [14] та серцевого індексу [6] у порівнянні із інгаляційною анестезією. Проте інші автори не виявили змін серцевого викиду під впливом ТВА у ПЖ (на рамі Вілсона) [10]. Показано також, що предиктором змін серцевого викиду після повороту на живіт є варіабельність серцевого викиду [7], а також можливість мінімізувати ці зміни шляхом збільшення переднавантаження (передопераційна інфузійна терапія).

Одним із найбільш суттєвих несприятливих факторів, що зустрічається у положенні на животі, є підвищення інтраабдомінального тиску [11, 12], що, в свою чергу, призводить до стиснення нижньої порожнистої вени. Це може впливати на зниження серцевого викиду та на збільшення операційної крововтрати [9, 12, 15, 16]. Так, при плоскому положенні на животі ЦВТ у 1,5 рази вищий, ніж у положенні на рамі Relton–Hall [17]. Тому більшість використовуваних сьогодні пристроїв та засобів для операцій у ПЖ націлені, в першу чергу, на зниження внутрішньочеревинного тиску. Для цього забезпечують декілька опор для тіла, що дає можливість животу вільно провисати.

Ціль дослідження – виявити закономірності змін центральної гемодинаміки у пацієнтів при зміні положення тіла зі спини на живіт в залежності від індексу маси тіла.

3. Матеріал та методи

У дослідження увійшли 40 пацієнтів, 26 чоловіків та 14 жінок, які готувалися до планового оперативного втручання з приводу дегенеративно-дистрофічних захворювань поперекового відділу хребта у

положенні на животі. За добу до операції вони були обстежені за допомогою реографічного комплексу ReoComProfessional (ХАИ-МЕДИКА). Показники гемодинаміки досліджувалися методом грудної реографії у положенні на спині, після повороту на живіт через 5 хвилин та через 20 хвилин. Пацієнти відповідно до індексу маси тіла (ІМТ) були розподілені на 2 групи: з нормальною масою тіла (група 1, n=15, ІМТ 18–25) та з підвищеною масою тіла (група 2, n=25, ІМТ 26–35). Пацієнтів із значним ожирінням (більше 1 ступеню) у дослідженні не було. Усі пацієнти належали до класу ASA I-II, не мали гіпертонічної хвороби більше 1 ст. Досліджувалися систолічний артеріальний тиск, діастолічний артеріальний тиск, середній артеріальний тиск (САТ), ударний об'єм (УО), серцевий викид (СВ), серцевий індекс (СІ), питомий периферичний судинний опір (ППСО). Статистичні методи: для порівняння даних використовувався Т-критерій Стьюдента (різниця вважалась достовірною при p<0,05) та для виявлення взаємозв'язку між даними використовувався коефіцієнт кореляції Спірмена.

4. Показники центральної гемодинаміки у пацієнтів при зміні положення тіла у різні інтервали часу в залежності від індексу маси тіла

Пацієнти 2 групи мали ІМТ, що відповідає надмірній масі тіла (ІМТ 26–30) та ожиріння 1 ступеню (ІМТ 30–35). Аналіз показників гемодинаміки у положенні на спині показав (табл. 1), що в них як серцевий викид, так і серцевий індекс був достовірно вищим, ніж у пацієнтів із нормальною масою тіла (p<0,05). Середній артеріальний тиск у них мав середньої сили кореляцію (0,58) із віком

Через 5 хвилин після повороту на живіт у пацієнтів 1 групи достовірних змін виявлено не було. У пацієнтів із надлишковою вагою (група 2) відзначалося зниження серцевого викиду, серцевого індексу та ударного об'єму в середньому на 22 % від вихідних показників (p<0,05). При цьому зниження серцевого викиду мало слабку кореляцію (0,44) із віком пацієнта.

Через 20 хвилин після повороту на живіт у пацієнтів із нормальною масою тіла достовірних змін гемодинаміки виявлено не було. У пацієнтів 2 групи серцевий викид, серцевий індекс та ударний об'єм суттєво не змінювалися порівняно із даними через 5 хвилин та залишалися нижчими, ніж у положенні на спині на 21 %.

Таблиця 1

Показники гемодинаміки у досліджуваних пацієнтів, М±σ

	Індекс маси тіла	Стать	Вік	Положення на спині					Положення на животі 5 хвилин					Положення на животі 20 хвилин				
				САТ	СВ	СІ	УО	ППСО	САТ	СВ	СІ	УО	ППСО	САТ	СВ	СІ	УО	ППСО
Нормальна маса тіла n=15	23,2± ±2,5	ч-9 ж-6	50,5± ±16,5	97,0± ±16,8	3,6± ±1,3	1,9± ±0,7	50,1± ±22,0	3863± ±2685	100,6± ±15,7	3,4± ±1,7	1,8± ±0,8	44,2± ±25,3	4091± ±2303	99,6± ±14,1	3,3± ±1,5	1,8± ±0,8	43,7± ±24,5	4625± ±2283
Підвищена маса тіла n=25	31,5± ±3,3	ч-17 ж-8	46,8± ±14,0	102,2± ±12,1	5,1± ±1,5*	2,5± ±0,8*	73,7± ±25,8	3436± ±1581	106,7± ±11,0	4,0± ±1,5	1,9± ±0,7**	52,7± ±18,8**	4611± ±2040	103,8± ±11,5	4,2± ±1,8	1,9± ±1,0	58,8± ±27,3	4301± ±1962

Примітка: * p<0,05 при порівнянні груп 1 та 2, ** p<0,05 при порівнянні із показниками на спині

5. Висновки

1. У пацієнтів із нормальною масою тіла зміни положення зі спини на живіт не викликають достовірних змін показників центральної гемодинаміки ані через 5, ані через 20 хвилин.

2. Пацієнти із надлишковою вагою (але не більше 1 ст. ожиріння) мають достовірно вищий серцевий індекс, ніж пацієнти із нормальною масою тіла.

3. У пацієнтів із підвищеною масою тіла при повороті на живіт спостерігається достовірне зниження серцевого викиду на 22 %, серцевого індексу та ударного об'єму. Через 20 хвилин після повороту ці показники центральної гемодинаміки залишаються нижчими, аніж у положенні на спині.

Література

1. Edgcombe, H. Anaesthesia in the prone position [Text] / H. Edgcombe, K. Carter S. Yarrow // *British Journal of Anaesthesia*. – 2008. – Vol. 100, Issue 2. – P. 165–183. doi: 10.1093/bja/aem380

2. Backofen, J.E. Hemodynamic changes with prone positioning during general anesthesia [Text] / J. E. Backofen, S. J. Backofen // *Anesth Analg*. – 1985. – Vol. 64. – P. 194.

3. Dharmavaram, S. Effect of Prone Positioning Systems on Hemodynamic and Cardiac Function During Lumbar Spine Surgery: An Echocardiographic Study [Text] / S. Dharmavaram, W. S. Jellish, R. P. Nockels et al. // *Spine*. – 2006. – Vol. 31, Issue 12. – P. 1388–1393. doi: 10.1097/01.brs.0000218485.96713.44

4. Hatada, T. Hemodynamics in the prone jackknife position during surgery [Text] / T. Hatada, M. Kusunoki, T. Sakiyama et al. // *The American Journal of Surgery*. – 1991. – Vol. 162, Issue 1. – P. 55–58. doi: 10.1016/0002-9610(91)90202-o

5. Wadsworth, R. The effect of four different surgical prone positions on cardiovascular parameters in healthy volunteers [Text] / R. Wadsworth, J. M. Anderton, A. Vohra // *Anaesthesia*. – 1996. – Vol. 51, Issue 9. – P. 819–822. doi: 10.1111/j.1365-2044.1996.tb12608.x

6. Sudheer, P. S. Haemodynamic effects of the prone position: a comparison of propofol total intravenous and inhalation anaesthesia [Text] / P. S. Sudheer, S. W. Logan, B. Ateleanu, J. E. Hall // *Anaesthesia*. – 2006. – Vol. 61, Issue 2. – P. 138–141. doi: 10.1111/j.1365-2044.2005.04464.x

7. Wu, C. Y. Does targeted pre-load optimisation by stroke volume variation attenuate a reduction in cardiac output in the prone position [Text] / C. Y. Wu, T. S. Lee, K. C. Chan et al. // *Anaesthesia*. – 2012. – Vol. 67, Issue 7. – P. 760–764. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07116.x

8. Yokoyama, M. Hemodynamic effect of the prone position during anesthesia [Text] / M. Yokoyama, W. Ueda, M. Hirakawa, H. Yamamoto // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. – 1991. – Vol. 35, Issue 8. – P. 741–744. doi: 10.1111/j.1399-6576.1991.tb03382.x

9. Toyota, S. Hemodynamic evaluation of the prone position by transesophageal echocardiography [Text] / S. Toyota, Y. Amaki // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 1998. – Vol. 10, Issue 1. – P. 32–35. doi: 10.1016/s0952-8180(97)00216-x

10. Leslie, K. Cardiac output and propofol concentrations in prone surgical patients [Text] / K. Leslie, C. Y. Wu, A. R. Bjorksten et al. // *Anaesth Intensive Care*. – 2011. – Vol. 39, Issue 5. – P. 868–874.

11. Schonauer, C. Positioning on surgical table [Text] / C. Schonauer, A. Bochetti, G. Barbagallo et al. // *European Spine Journal*. – 2004. – Vol. 13, Issue S01. – P. 850–855. doi: 10.1007/s00586-004-0728-y

12. Park, C. K. The effect of patient positioning on intra-abdominal pressure and blood loss in spinal surgery [Text] / C. K. Park // *Anesthesia & Analgesia*. – 2000. – Vol. 91, Issue 3. – P. 552–557. doi: 10.1213/00000539-200009000-00009

13. Pump, B. Effects of supine, prone, and lateral positions on cardiovascular and renal variables in humans [Text] / B. Pump, U. Talleruphuus, N. J. Christensen et al. // *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. – 2002. – Vol. 283, Issue 1. – P. 174–180. doi: 10.1152/ajpregu.00619.2001

14. Ozkose, Z. Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disc herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics, and cost [Text] / Z. Ozkose, B. Ercan, Y. Unal et al. // *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. – 2001. – Vol. 13, Issue 4. – P. 296–302.

15. Ho, J. D. Effect of position and weight force on inferior vena cava diameter--implications for arrest-related death [Text] / J. D. Ho, D. M. Dawes, J. C. Moore et al. // *Forensic Science International*. – 2011. – Vol. 212, Issue 1-3. – P. 256–259. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.001

16. Han, I. H. The effect of body mass index on intra-abdominal pressure and blood loss in lumbar spine surgery [Text] / I. H. Han, D. W. Son, K. H. Nam et al. // *Journal of Korean Neurosurgical Society*. – 2012. – Vol. 51, Issue 2. – P. 81–85. doi: 10.3340/jkns.2012.51.2.81

17. Lee, T. C. Effect of patient position and hypotensive anesthesia on inferior vena caval pressure [Text] / T. C. Lee, L. C. Yang, H. J. Chen // *Spine*. – 1998. – Vol. 23, Issue 8. – P. 941–947. doi: 10.1097/00007632-199804150-00019

References

1. Edgcombe, H., Carter, K., Yarrow, S. (2008). Anaesthesia in the prone position. *British Journal of Anaesthesia*, 100 (2), 165–183. doi: 10.1093/bja/aem380

2. Backofen, J. E., Backofen, S. J. (1985). Hemodynamic changes with prone positioning during general anesthesia. *Anesth Analg.*, 64, 194.

3. Dharmavaram, S., Jellish, W. S., Nockels, R. P. et al. (2006). Effect of Prone Positioning Systems on Hemodynamic and Cardiac Function During Lumbar Spine Surgery: An Echocardiographic Study. *Spine*, 31 (12), 1388–1393. doi: 10.1097/01.brs.0000218485.96713.44

4. Hatada, T., Kusunoki, M., Sakiyama, T. et al. (1991). Hemodynamics in the prone jackknife position during surgery. *The American Journal of Surgery*, 162 (1), 55–58. doi: 10.1016/0002-9610(91)90202-o

5. Wadsworth, R., Anderton, J. M., Vohra, A. (1996). The effect of four different surgical prone positions on cardiovascular parameters in healthy volunteers. *Anaesthesia*, 51 (9), 819–822. doi: 10.1111/j.1365-2044.1996.tb12608.x

6. Sudheer, P. S., Logan, S. W., Ateleanu, B., Hall, J. E. (2006). Haemodynamic effects of the prone position: a comparison of propofol total intravenous and inhalation anaesthesia. *Anaesthesia*, 61 (2), 138–141. doi: 10.1111/j.1365-2044.2005.04464.x

7. Wu, C. Y., Lee, T. S., Chan, K. C. et al. (2012). Does targeted pre-load optimisation by stroke volume variation attenuate a reduction in cardiac output in the prone position. *Anaesthesia*, 67 (7), 760–764. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07116.x

8. Yokoyama, M., Ueda, W., Hirakawa, M., Yamamoto, H. (1991). Hemodynamic effect of the prone position during anesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 35 (8), 741–744. doi: 10.1111/j.1399-6576.1991.tb03382.x

9. Toyota, S., Amaki, Y. (1998). Hemodynamic evaluation of the prone position by transesophageal echocardiography. *Journal of Clinical Anesthesia*, 10 (1), 32–35. doi: 10.1016/s0952-8180(97)00216-x

10. Leslie, K., Wu, C., Bjorksten, A. et al. (2011). Cardiac output and propofol concentrations in prone surgical patients. *Anaesth Intensive Care*, 39 (5), 868–874.
11. Schonauer, C., Bochetti, A., Barbagallo, G. et al. (2004). Positioning on surgical table. *European Spine Journal*, 13 (S01), 850–855. doi: 10.1007/s00586-004-0728-y
12. Park, C. K. (2000) The effect of patient positioning on intraabdominal pressure and blood loss in spinal surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 91 (3), 552–557. doi: 10.1213/00000539-200009000-00009
13. Pump, B., Talleruphuus, U., Christensen, N. J. et al. (2002). Effects of supine, prone, and lateral positions on cardiovascular and renal variables in humans. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 283 (1), 174–180. doi: 10.1152/ajpregu.00619.2001
14. Ozkose, Z., Ercan, B., Unal, Y. et al. (2001). Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disc herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics, and cost. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 13 (4), 296–302.
15. Ho, J.D., Dawes, D. M., Moore, J. C. et al. (2011). Effect of position and weight force on inferior vena cava diameter-implications for arrest-related death // *Forensic Science International*, 212 (1-3), 256–259. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.001
16. Han, I. H., Son, D. W., Nam, K. H. et al. (2012). The effect of body mass index on intra-abdominal pressure and blood loss in lumbar spine surgery. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 51 (2), 81–85. doi: 10.3340/jkns.2012.51.2.81
17. Lee, T. C., Yang, L. C., Chen, H. J. (1998). Effect of patient position and hypotensive anesthesia on inferior vena caval pressure. *Spine*, 23 (8), 941–947. doi: 10.1097/00007632-199804150-00019

Рекомендовано до публікації д-р мед. наук, професор Георгіяну М. А.

Дата надходження рукопису 11.02.2015

Лизогуб Микола Віталійович, кандидат медичних наук, завідувач відділу, відділ анестезіології та інтенсивної терапії, ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», вул. Пушкінська, 80, м. Харків, Україна, 61024
E-mail: nlizogub@gmail.com

УДК 616.24 – 002 – 073.7 – 053.31 – 06: 616.831 – 001

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.39301

РЕНТГЕНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМОНІЙ У НОВОНАРОДЖЕНИХ З ГІПОКСИЧНО-ІШЕМІЧНИМИ ТА ТРАВМАТИЧНИМИ УРАЖЕННЯМИ ЦНС

© І. О. Вороньжєв

Проаналізовано дані рентгенологічного дослідження органів грудної клітки 127 дітей з пневмоніями при перинатальних ураженнях ЦНС. Уточнено рентгенологічна картина пневмоній у дітей даної групи в залежності від ступеня доношеності. Проведена диференційна діагностика з іншими захворюваннями. У недоношених дітей переважали вогнищеві пневмонії, у доношених сегментарні. Для доношених пацієнтів характерно розвиток сегментарної пневмонії на фоні аспіраційного синдрому

Ключові слова: пневмонії, рентгенографія органів грудної клітки, діти з гіпоксично-ішемічними та травматичними ураженнями ЦНС

The most common complication of lung disease in children with hypoxic-ischemic and traumatic lesions of the central nervous system is pneumonia.

Methods. *To clarify radiological features of pneumonia in children with hypoxic-ischemic and traumatic lesions of the central nervous system (CNS) were studied chest X-ray (CXR) of 127 children (71 boys and 56 girls) with a diagnosis of hypoxic-ischemic and traumatic CNS lesion.*

Results. *In the examined patients usually observed focal (63,8±3,5 %) and segmental pneumonia (36,8±4,4 %), that has its characteristic features on chest X-rays. Premature infants with hypoxic-ischemic lesions of the central nervous system has higher frequency of pneumonia (61,4 5,9 %) then term children's with traumatic lesions of the central nervous system – 38,6±4,5 % of cases.*

Conclusions. *X-ray method of research is leading in diagnostics of pneumonia in children with hypoxic-ischemic and traumatic CNS lesion. It allows to establishing the nature of the pathological process, its features, degree distribution and dynamics and effectiveness of the treatment. In premature infants dominated focal pneumonia, in term children – segmental. Development of segmental pneumonia on the background of aspiration syndrome is more characteristic for mature infants*

Keywords: *pneumonia, chest X-ray, children with hypoxic-ischemic and traumatic lesions of the central nervous system*

1. Вступ

Хвороби легень займають важливе місце в структурі захворюваності і багато в чому визнача-

ють показники дитячої смертності [1]. Відомо, що неонатальний період є одним з найбільш критичних у житті дитини, коли відбувається серйозна перебу-