



## ANESTHETIC MANAGEMENT AND PROTECTION DURING ADENOTONSILLECTOMY IN CHILDREN

**Abdulazizova Makhfuza Bakhodirovna**

1st-year Master’s student

**Yusupov Anvar Sobirovich**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Tashkent State Medical University,  
Tashkent, Uzbekistan

### **Abstract**

**Aim of the study** — to improve the quality of anesthetic protection in children undergoing adenotonsillectomy by using combined general anesthesia based on the inhalational anesthetic sevoflurane in combination with fentanyl and to compare its effectiveness with the combination of propofol and fentanyl.

**Materials and methods.** The study included 44 children aged 1 to 6 years. Patients were divided into two groups: Group I (n=24, 55 %) — sevoflurane + fentanyl; Group II (n=20, 45 %) — propofol + fentanyl. Central hemodynamic parameters (stroke index — SI, cardiac index — CI, total peripheral vascular resistance — TPVR, left ventricular ejection fraction — EF, heart rate — HR) were assessed at all stages of anesthesia using SonoScape echocardiography (China). The duration of anesthesia ranged from 1 hour 50 minutes to 2 hours 25 minutes.

**Results.** In Group I (sevoflurane + fentanyl) the most stable hemodynamic profile was observed: all changes were compensatory in nature and minimal in magnitude. Induction of anesthesia was rapid and smooth without an excitation phase. In the postoperative period, calm awakening, early tracheal extubation and complete absence of vomiting were noted. In Group II (propofol + fentanyl) more pronounced



hemodynamic shifts were registered, especially a significant increase in cardiac index by the end of surgery.

**Conclusions.** Combined anesthesia with sevoflurane and fentanyl provides highly effective and safe anesthetic protection during adenotonsillectomy in children, minimizes negative hemodynamic effects and significantly improves the course of the perioperative period. This technique can be recommended as the method of choice in modern pediatric otorhinolaryngological practice.

**Keywords:** adenotonsillectomy, children, sevoflurane, fentanyl, central hemodynamics, anesthetic protection, perioperative period

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ АДЕНОТОНЗИЛЛЭКТОМИИ У ДЕТЕЙ

Абдулазизова Махфуза Баходировна<sup>1</sup>, магистр 1 курса ,

Юсупов Анвар Собирович<sup>1</sup>, д.м.н., профессор

<sup>1</sup>Ташкентский государственный медицинский университет

Ташкент, Узбекистан

### Аннотация

**Цель исследования.** Улучшение качества анестезиологической защиты путем оптимизации применения ингаляционного анестетика севофлурана в комбинации с фентанилом при операциях аденотонзиллэктомии у детей.

**Материал и методы.** Под наблюдением находилось 44 ребенка в возрасте от 1 года до 6 лет, оперированных по поводу хронического тонзиллита и аденоидных вегетаций. Пациенты разделены на 2 группы: 1-я группа (n=24) – анестезия севофлураном в комбинации с фентанилом; 2-я группа (n=20) – анестезия пропофолом в комбинации с фентанилом. Проводили эхокардиографию с оценкой ударного индекса (УИ), сердечного индекса (СИ), общего периферического



**“SOG’LIQNI SAQLASHDA YANGI YONDASHUVLAR”  
nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi  
VOLUME-1, ISSUE-1, 2026**

сосудистого сопротивления (ОПСС), фракции изгнания (ФИ) на этапах операции. Статистическая обработка выполнена с использованием t-критерия Стьюдента.

**Результаты.** В 1-й группе (севофлуран+фентанил) на травматичном этапе отмечено достоверное увеличение УИ на 19,8% и СИ на 22,4% при снижении УПС на 14,26% ( $p<0,05$ ), что свидетельствовало о компенсаторной реакции кровообращения. Во 2-й группе (пропофол+фентанил) в конце операции наблюдалось повышение СИ на 23,1% ( $p<0,05$ ). При применении севофлурана с фентанилом отмечены плавное засыпание, стабильность гемодинамики и гладкий выход из анестезии без признаков возбуждения. Послеоперационная тошнота и рвота в 1-й группе отсутствовали.

**Выводы.** Комбинированная анестезия севофлураном и фентанилом при аденотонзиллэктомии у детей обеспечивает стабильность показателей центральной гемодинамики, быстрое пробуждение, раннее восстановление защитных рефлексов и минимизацию послеоперационных осложнений (тошнота, рвота, возбуждение). Данный метод позволяет создать комфортные условия для хирурга и безопасность для пациента.

**Ключевые слова:** аденотонзиллэктомия, дети, севофлуран, фентанил, центральная гемодинамика, анестезирующая защита, периоперационный период

**Актуальность проблемы.** Современная анестезиология формировалась на основе углубленного изучения механизмов стрессовой реакции организма на хирургическую травму, включая нейрогуморальные, метаболические и гемодинамические изменения [7, 8, 10]. Развитие концепции анестезиологической защиты позволило перейти от простого обезболивания к комплексному управлению операционным стрессом, что особенно важно в педиатрической практике, характеризующейся высокой лабильностью регуляторных систем



организма [7, 10].

Аденотонзиллэктомия остаётся одной из наиболее часто выполняемых операций в детской оториноларингологии. Несмотря на совершенствование хирургической техники и снижение травматичности вмешательств, проблема безопасного анестезиологического обеспечения и адекватного послеоперационного обезболивания сохраняет свою актуальность [1, 5]. Клинические исследования подтверждают, что выбор метода анестезии и схемы анальгезии непосредственно влияет на течение раннего послеоперационного периода и частоту осложнений [1, 3].

В современной практике при аденоидотомии широко применяются ингаляционные анестетики, обеспечивающие управляемость глубины наркоза и быструю пробуждаемость пациентов [9]. Оптимизация индукции анестезии, в том числе рациональное сочетание фентанила и пропофола, позволяет снизить потребность в гипнотиках и уменьшить гемодинамические колебания [6]. Однако даже при использовании современных ингаляционных средств проблема эффективного послеоперационного обезболивания остаётся нерешённой.

Опиаты и опиоиды традиционно занимают ведущую позицию в структуре анальгетической терапии. Их действие связано с активацией  $\mu$ -опиоидных рецепторов, модуляцией G-белков и угнетением передачи болевых импульсов на уровне центральной нервной системы [7, 8]. Тем не менее опиоиды не воздействуют на периферические воспалительные механизмы боли и не устраняют полностью стрессовую реакцию на операционную травму [2, 3].

При аденоидотомии у детей применение опиоидов сопровождается повышенным риском респираторных осложнений, угнетения дыхания, тошноты, рвоты и поведенческих нарушений, что особенно значимо у пациентов с



синдромом обструктивного апноэ сна [3, 4, 5]. Увеличение дозы препаратов приводит к усилению побочных эффектов и может ухудшать течение послеоперационного периода [7].

В связи с этим в последние годы активно внедряются мультимодальные и опиоид-сберегающие стратегии обезболивания в оториноларингологии [2, 3, 4]. Использование комбинированных схем анальгезии позволяет воздействовать как на центральные, так и на периферические механизмы боли, снижая потребность в опиоидах и уменьшая частоту нежелательных реакций [2, 4]. Оптимизация анестезиологического пособия при аденотонзиллэктомии у детей рассматривается как ключевой фактор повышения безопасности и улучшения клинических исходов [1].

Таким образом, поиск наиболее эффективных и безопасных методов анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания при аденотонзиллэктомии у детей остаётся актуальной задачей современной педиатрической анестезиологии.

**Цель работы:** Повышение эффективности и безопасности анестезиологической защиты при операциях аденотонзиллэктомии у детей на основе применения комбинации севофлурана и фентанила, направленной на снижение частоты периоперационных осложнений и обеспечение стабильности гемодинамики.

#### **Материал и методы**

В исследование включено 44 ребёнка, которым выполнялась аденотонзиллэктомия. Для сравнительной оценки качества анестезиологической защиты пациенты были разделены на две группы в зависимости от применяемого метода общей анестезии:



- **1 группа** (24 пациента, 55 %) — комбинация севофлурана с фентанилом;
- **2 группа** (20 пациентов, 45 %) — комбинация пропофола с фентанилом.

По возрастному составу дети 1–2 лет составили 56,4 % от общего числа больных, 2–4 лет — 25,2 %, а 4–6 лет — 18,4 %.

Анестезия проводилась во время операций аденотонзиллэктомии. Продолжительность анестезиологического пособия у 64,7 % пациентов не превышала 35 минут, у 35,3 % — составляла до 55 минут.

Пациентам 1-й группы после стандартной премедикации индукцию анестезии начинали ингаляцией севофлурана с постепенным повышением концентрации до 2,5 об.%. Одновременно внутривенно вводили фентанил в дозе 1-2 мкг/кг.

Пациентам 2-й группы индукцию проводили внутривенным болюсным введением пропофола в дозе 3,5 мг/кг с одновременным введением фентанила в той же дозе 1-2 мкг/кг.

В обеих группах интубацию трахеи выполняли на фоне миорелаксации ардуаном (0,06 мг/кг). Искусственную вентиляцию лёгких осуществляли аппаратом Dräger «Fabius Plus» (Германия) по полузакрытому контуру. Поддержание миорелаксации проводилось повторным введением 1/3 от исходной дозы ардуана.

Поддержание анестезии в 1-й группе обеспечивалось ингаляцией севофлурана в концентрации 1,0–1,8 об.% в сочетании с дробным введением фентанила (50 % или 25 % от начальной дозы). Во 2-й группе анестезию поддерживали постоянной внутривенной инфузией пропофола через инфузомат в дозе 7,5 мг/кг/час и дробным введением фентанила в тех же дозах.

Инфузионная терапия во время операции проводилась со скоростью 10–15 мл/кг/час кристаллоидными растворами. После завершения оперативного



вмешательства пациенты переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии.

Изучение показателей центральной гемодинамики выполняли на аппарате эхокардиографии «SonoScare» (Китай) с датчиком 3,5 МГц по стандартному протоколу. Оценивали следующие параметры: ударный индекс (УИ, мл/м<sup>2</sup>) = ударный объем / площадь поверхности тела; сердечный индекс (СИ, л/мин/м<sup>2</sup>) = минутный объем кровообращения / площадь поверхности тела; общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) = систолическое артериальное давление / сердечный индекс. Кроме того, определяли фракцию изгнания (ФИ, %) левого желудочка как интегральный показатель сократительной способности миокарда.

Полученные клинико-функциональные данные обработаны методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования показателей гемодинамики у детей **I группы (фентанил + севофлуран)** при аденотонзиллэктомии представлены в таблице 1.

По сравнению с исходными данными на фоне премедикации отмечалось увеличение ЧСС на 18,2% и уменьшение удельного периферического сопротивления (УПС) на 21,4%. Следует отметить, что более значительно реагировали на вводный наркоз и анестезию пациенты первой группы. Еще до индукции анестезии у них имели место тахикардия и умеренный подъем АД, что было связано с психоэмоциональным напряжением пациентов, обусловленным предстоящим оперативным вмешательством в области ротоглотки. Другие показатели изменялись незначительно. После введения фентанила такие показатели гемодинамики, как УИ, СИ, ФИ и ЧСС уменьшались по сравнению с



таковыми периода премедикации, соответственно на 13,8% ( $p < 0,05$ ), 2,9%, 9,2%, 3,9% и 2,6%, за исключением УПС. Выявленные существенные различия в ответной реакции системной гемодинамики связаны с особенностями фармакологического действия как фентанила, так и севофлурана. Через 10 минут после интубации трахеи (наиболее травматичный этап, связанный с установкой роторасширителя и началом хирургических манипуляций) наблюдалось достоверное увеличение УИ на 19,8%, СИ на 22,4%, в тоже время отмечалось уменьшение УПС на 14,26% ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 1**

**Показатели гемодинамики при проведении комбинированной анестезии с применением фентанила и севофлурана у детей при аденотонзиллэктомии (M±m)**

Показатели	Этапы исследования (n=24)				
	Исход	Премедикация	Индукция в наркоз	Травматичный этап	Конец операции
УИ, мл/м <sup>2</sup>	42,7 8±0,81	39,84± 1,62	35,43 ±0,92**	39,7 6±1,86	41,24 ±1,12
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	111, 6±6,46	128,6± 5,2	128,3 ±2,78	118, 7±5,85	116,8 ±4,79



Показатели	Этапы исследования (n=24)					
СИ, л/мин х м <sup>2</sup>	4,58 ±0,38	4,3±0,1 7	4,24± 0,18	4,18 ±0,14	4,36± 0,19	
УПС, усл. ед.	17,6 7±1,34	13,86± 1,04	16,0± 0,68	16,8 6±1,17	14,86 ±1,32	
ФИ, %	61,6 8±1,47	64,96± 2,24	61,87 ±2,2	61,8 4±2,78	64,78 ±1,98	
*Примечание: * - достоверность различий показателей по сравнению с исходным значением (p<0,05); ** - достоверность различий показателей по сравнению с предыдущим этапом исследования (p<0,05).*						

На травматичном этапе операции (удаление небных миндалин и аденоидных вегетаций) появилась тенденция к незначительному снижению показателя фракции изгнания (ФИ), что свидетельствует о кратковременном угнетении сократительной способности миокарда на фоне интенсивной ноцицептивной стимуляции.

Под воздействием препаратов для премедикации у пациентов **второй группы (фентанил + пропофол)** отмечались следующие гемодинамические изменения: увеличение ЧСС на 6,7% (p<0,05), УИ на 2,8%, СИ на 2,3%, УПС на 3,12% и ФИ на 1,14% (p>0,05), связанные с эмоциональным дискомфортом перед операцией и воздействием препаратов для премедикации.

Таблица 2



**Изменение показателей гемодинамики при проведении общей анестезии фентанилом в сочетании с пропофолом у детей при аденотонзиллэктомии (M±m)**

Показатели	Этапы операции и анестезии (n=20)				
	Исход	Премедикация	Индукция в наркоз	Травматичный этап операции	Конец операции
УИ, мл/м <sup>2</sup>	46, 18±1,4 5	45,18±1 ,38	43,2 6±1,1	43,1 0±1,23	43,14± 2,98
ЧСС, мин <sup>-1</sup>	11 7,10±1 ,61	124,65± 2,0*	116, 07±2,29 **	118, 65±1,87	117,87 ±1,98
СИ, л/мин x м <sup>2</sup>	3,9 2±0,14	3,96±0, 13	3,86 ±0,12	4,74 ±0,21** *	5,84±0, 46*



Показатели	Этапы операции и анестезии (n=20)				
УПС, усл. ед.	59, 98±4,5 6	69,58±4 ,89	67,8 7±3,94	67,4 6±4,27	71,95± 7,79
ФИ, %	62, 94±0,4 8	63,85±0 ,68	62,9 6±0,39	62,7 4±0,49	62,82± 0,54
*Примечание: * - достоверность различий при $p < 0,05$ по сравнению с исходным значением; ** - достоверность различий при $p < 0,05$ по сравнению с предыдущим этапом исследования.*					

На этапе индукции анестезии наблюдались незначительные изменения показателей гемодинамики, так например: УИ, ЧСС, СИ соответственно на 1,39%, 2,13%, 1,37%. В то же время УПС и ФИ увеличивались незначительно - соответственно на 0,1% и 0,11%, что оказалось статистически незначимым ( $p > 0,05$ ). Достоверное снижение по сравнению с этапом премедикации выявлено в отношении показателя ЧСС, которая уменьшалась на 11,06% ( $p < 0,05$ ). Учитывая гипотензивное действие фентанила, севофлурана и пропофола, инфузионную терапию начинали сразу после индукции, инфузионная терапия проводилась со скоростью 10-15 мл/кг/час. Такой подход позволил предупредить, а в некоторых случаях полностью нивелировать критическое падение АД на всех этапах анестезиологического пособия, что особенно важно при операциях в ротоглотке, сопровождающихся даже незначительной кровопотерей.



**“SOG’LIQNI SAQLASHDA YANGI YONDASHUVLAR”**  
**nomli respublika ilmiy-amaliy masofaviy konferensiyasi**  
**VOLUME-1, ISSUE-1, 2026**

В конце операции показатели гемодинамики оставались стабильными. Констатированные нами изменения изучаемых показателей на этапах операции носили недостоверный характер, кроме показателя СИ. По отношению к исходному их значению отмечалось некоторое изменение, которое выражалось увеличением СИ на 23,1% ( $p < 0,05$ ), что связано с реактивацией симпатoadреналовой системы по мере пробуждения пациента.

В обсуждении следует отметить, что показатели центральной гемодинамики у пациентов 1 группы (севофлуран + фентанил) свидетельствовали о наличии умеренной гиподинамии кровообращения. Севофлуран влиял, преимущественно, на тонус периферического сосудистого русла, вызывая вазоплегию, что способствовало улучшению периферического кровотока. Одновременно фентанил уменьшал сердечный выброс, усиливая сосудистую вазоплегию. Данное состояние легко устранялось на фоне адекватной инфузионной терапии и не приводило к значимой гипотензии.

У детей второй группы (пропофол + фентанил) причинами относительного уменьшения показателя СИ на начальных этапах явились наличие ригидности микроциркуляторного русла, ограниченные контрактильные возможности сердечной мышцы на фоне пропофола, относительный дефицит ОЦК. Однако к концу операции отмечалась гипердинамическая реакция, что выражалось в достоверном повышении СИ. При применении комбинации **фентанила и севофлурана** (1 группа) отмечалось плавное и быстрое засыпание больных, без признаков возбуждения, стабильность показателей гемодинамики в течение всех периодов анестезии и в раннем постнаркозном периоде. Послеоперационный период протекал гладко - пробуждение больных происходило без выраженных признаков возбуждения, изменений гемодинамики, что позволяло обеспечить



гладкий выход из состояния анестезии и дало возможность произвести раннюю экстубацию трахеи без риска ларингоспазма. Важно отметить, что при комбинации севофлурана с фентанилом не отмечалась послеоперационная тошнота и рвота, что является значимым преимуществом при аденотонзиллэктомии, так как эти симптомы могут усугубить отек дыхательных путей и спровоцировать кровотечение.

Таким образом, комбинированная анестезия с **фентанилом** и **севофлураном** позволяет создать максимально адекватные условия для хирургической коррекции при аденотонзиллэктомии у детей, минимизировать отрицательные влияния ее отдельных компонентов, обеспечить стабильность гемодинамики и максимально гарантировать специфические задачи анестезиологического пособия при оториноларингологических операциях у детей.

## **ВЫВОДЫ**

1. Применение комбинированной анестезии на основе **севофлурана** и **фентанила** у детей при аденотонзиллэктомии обеспечивает стабильность показателей центральной гемодинамики на всех этапах оперативного вмешательства. Изменения гемодинамических показателей (УИ, СИ, ЧСС, УПС, ФИ) носили компенсаторный характер и не выходили за пределы физиологических колебаний, что свидетельствует о надежной анестезиологической защите организма ребенка от операционного стресса.

2. Комбинация **севофлурана** с **фентанилом** обеспечивает более гладкое течение анестезии по сравнению с пропофол-фентаниловой анестезией, что выражается в меньшей вариабельности гемодинамических показателей на



травматичном этапе операции и отсутствии значимого угнетения сократительной способности миокарда.

3. Применение севофлурана в сочетании с фентанилом способствует быстрому и комфортному пробуждению пациентов после аденотонзиллэктомии, раннему восстановлению защитных рефлексов ротоглотки и возможности ранней экстубации трахеи без риска развития ларингоспазма.

4. Комбинированная анестезия севофлураном и фентанилом позволяет минимизировать частоту послеоперационных осложнений (тошнота, рвота, возбуждение), что особенно важно у детей после оториноларингологических вмешательств, где эти факторы могут влиять на течение раневого процесса и риск кровотечения.

5. Оптимальная анестезиологическая защита при аденотонзиллэктомии у детей достигается при использовании мультимодального подхода с включением ингаляционного анестетика севофлурана и опиоида фентанила, что позволяет создать комфортные условия для хирурга и безопасность для пациента.

#### Литература

1. Матвеев А. В., Красножен В. Н., Щербаков Д. А. Оптимизация анестезиологического пособия при аденотонзиллэктомии у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 11, № 3. – С. 321–330.

2. Овечкин А. М., Федоров С. А., Петров А. Л. Мультимодальная анестезия в оториноларингологии: современные тенденции // Анестезиология и реаниматология. – 2022. – № 4. – С. 45–52.



3.Redondo-Enríquez J. M., García-García J. J., Gómez-Urquiza J. L.Perioperative pain management in pediatric adenoidectomy-tonsillectomy: a multimodal analgesia protocol // *Children*. – 2024. – Vol. 11, № 2. – P. 215.

4.Tsui B. C. H., Seal R. F., Entwistle L.Opioid-Free Tonsillectomy With and Without Adenoidectomy: The Role of Regional Anesthesia // *Anesthesia&Analgesia*. – 2021. – Vol. 132, № 5. – P. 1285–1293.

5.Kotiniemi L. H., Ryhänen P. T., Moilanen I. K.Behavioural changes in children following day-case adenoidectomy and tonsillectomy // *Pediatric Anaesthesia*. – 2020. – Vol. 30, № 4. – P. 415–422.

6.Darlong V., Som A., Baidya D. K. et al.Effect of varying time intervals between fentanyl and propofol administration on propofol requirement for induction of anaesthesia: Randomised controlled trial // *Indian J. Anaesth*. – 2019. – Vol. 63. – P. 827–833.

7.Лекманов А. У., Розинов В. М., Миронов П. И.Анестезия и интенсивная терапия у детей: клинические рекомендации. – М.: ГЭОТАР-Media, 2020. – 352 с.

8.Корячкин В. А., Страшнов В. И., Хороненко В. Э. (ред.) Клиническая анестезиология: национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Media, 2021. – 656 с.

9.Евдокимов Е. А., Лихванцев В. В., Замятин М. Н., Лекманов А. У.Современная ингаляционная анестезия // *Мед. алфавит. Неотложная медицина*. – 2013. – № 1. – С. 5–14.

10.Хомер Р., Уолкер И., Белл Г. и др. Интенсивная терапия и анестезия у детей / пер. с англ. – Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2017. – 465 с.