

А.Ю. Разумовский, А.Ф. Дронов, А.Н. Смирнов

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ В ПЕДИАТРИИ

Руководство для врачей



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2016

ГЛАВА 4

Эндохирургическая операционная

На современном этапе хирургию невозможно представить без эндоскопических операций. Благодаря развитию медицинской техники и инструментов, такие операции в последние 20 лет широко применяют в различных областях детской хирургии у пациентов различных возрастных групп, в том числе у новорожденных и недоношенных детей. Это стало возможным благодаря созданию и постоянному усовершенствованию эндоскопического оборудования и инструментов. Такое оборудование и адаптированные к детской практике инструменты сделали оперативные вмешательства менее травматичными, безопасными и высокоэффективными. Мировой лидер в создании такого оборудования — фирма *Karl Storz*.

Компания *Karl Storz* основана в 1945 г. почетным доктором медицины Карлом Шторцем (рис. 4-1). С момента своего образования фирма *Karl Storz* зарекомендовала себя во всем мире как авторитетное международное предприятие по созданию и производству медицинских инструментов и приборов.

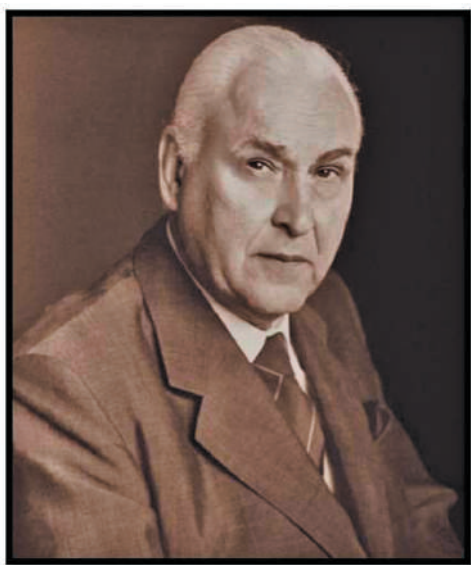


Рис. 4-1. Карл Шторц (Karl Storz M.D., 1911–1996) — производитель медицинских инструментов, основатель компании (1945), предприниматель, изобретатель (более 400 патентов)

Не являясь гигантом в мировом масштабе, компания, тем не менее, всегда оставалась лидером в вопросах компетентности, гибкости и креативности.

Первый стекловолоконный эндоскоп (1960), гастроскоп, был снабжен еще дистальной лампой накаливания. В конце апреля 1960 г. К. Шторц признал, что стекловолокно можно использовать не только для переноса изображения, но и для переноса света. Началась эра холодного света (люминесценции) (рис. 4-2). Дистальная лампа накаливания в качестве источника света быстро стала уходить на второй план. К. Шторц нашел свой собственный путь. Он сконструировал первый галогеновый источник света. Ему удалось улучшить линзовую оптику и тем самым не только достичь качества ведущей тогда *Diacolor* оптики *Gentile*, но и превзойти ее. Последующее время было посвящено дальнейшему развитию инструментария.

16 июля 1959 г. физик Х. Хопкинс (рис. 4-3) зарегистрировал в английском патентном бюро принцип системы стержневых линз. Выставленная



Рис. 4-2. Первый источник холодного света *Karl Storz* (1960)



Рис. 4-3. Х. Хопкинс (Harold N. Hopkins, 1918–1994)

в Кельне на «Фотокина» в качестве новой оптической системы оптика со стержневыми линзами сразу же привлекла к себе большое внимание (рис. 4-4). Тем не менее английские и американские фирмы не проявили интереса к предложению, которое Хопкинс распространил среди них. Эндоскопист Берси из Лос-Анджелеса посоветовал К. Шторцу связаться с Хопкинсом. Шторц узнал стоимость открытия и незамедлительно заключил договор на лицензию (1965). С этого времени начался неуклонный, бурный рост фирмы.

Отличительные признаки такой оптики:

- более высокая яркость изображения (в 2,5 раза);
- равномерная яркость изображения: сила света не уменьшается от центра изображения к краю;
- меньшая опасность ожога объекта при одном и том же восприятии яркости, одной и той же оптике;
- требуется меньшая мощность лампы;
- лучшая разрешающая способность.

В педиатрической практике используют оптики различного диаметра в зависимости от возраста пациентов. У новорожденных и детей раннего воз-

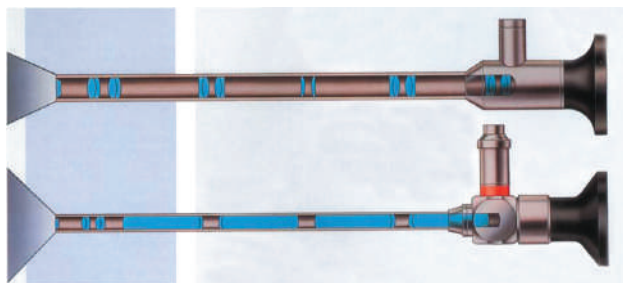


Рис. 4-4. Принцип строения эндоскопов Хопкинса

раста наиболее применимы телескопы малых диаметров (3–4 мм), у детей старшей возрастной группы — 5 и 10 мм (рис. 4-5).

До последнего времени производимые оптики, кроме диаметра, разделялись по углу зрения от 0 до 70. Кроме того, в большом ассортименте телескопов имеется оптика с рабочим каналом (рис. 4-6).

В последнее время фирмой разработан и выпускается универсальный телескоп. Фирма *Karl Storz* разработала *Endocameleon®* — оптику, у которой во время операции всегда можно настроить направление взгляда в диапазоне от 0 и до 120°.

Оптимальное направление взгляда в любых ситуациях для хирурга означает повышение безопасности его работы. *Endocameleon®* позволяет осуществлять беспрепятственный визуальный осмотр всей области хирургического вмешательства: есть возможность контролировать движения инструментов на любой стадии вмешательства, выявлять и контролировать кровотечения в не просматривавшихся до сих пор областях, для этого требуется лишь один поворот регулирующего колесика. Благодаря регулировке между 0 и 120° возможна настройка направления взгляда практически во всех направлениях, необходимых для оперативного вмешательства (рис. 4-7).



Рис. 4-5. Современные эндоскопы фирмы *Karl Storz*



Рис. 4-6. Оптика с рабочим каналом



Рис. 4-7. Оптика *Endocameleon®*

Помимо этого, благодаря системе стержневых линз *Hopkins®*, оптика *Endocameleon®* предлагает качество изображения, позволяющее также рационально использовать трехчиповые видеокамеры и видеосистемы высокой четкости — HD (*High Definition*).

ЭКЗОСКОП ДЛЯ ОТКРЫТОЙ ХИРУРГИИ С МИНИМАЛЬНЫМ ДОСТУПОМ

Разработанная система *Vitom® 25* фирмы *Karl Storz* — революционная возможность нового типа для визуализации высококачественного и эргономичного изображения малоинвазивных и открытых хирургических вмешательств (рис. 4-8). В основе *Vitom® 25* лежит признанная во всем мире система стержневых линз *Hopkins® II* фирмы *Karl Storz*. Систему *Vitom® 25* устанавливают над операционным полем на расстоянии 25–60 см с помощью держателя. Таким образом, у хирурга имеется достаточно пространства для работы. Малый размер системы *Vitom® 25* позволяет снизить потребность в необходимом пространстве в операционной. Тонкая



Рис. 4-8. Оптика системы *Vitom® 25*

и компактная конструкция не загромождает без необходимости операционное поле, и по-прежнему можно использовать длинные инструменты.

За счет очень высокой глубины резкости, хорошего контраста, оптимального увеличения и высокого качества цветопередачи система *Vitom® 25* создает предпосылки для наилучшего воспроизведения и записи изображения высокой четкости *Full HD*. С помощью монитора высокой четкости *Full HD* хирург, ассистенты, а также вся операционная бригада получают возможность удобного просмотра первоклассного увеличенного изображения.

Система *Vitom® 25* уже успела зарекомендовать себя в различных хирургических дисциплинах в качестве отличной альтернативы или дополнения к источникам света в операционных, к лупам или операционным микроскопам. Система *Vitom® 25* снабжена встроенным освещением с возможностью его дополнения поставляющимся в виде опции осветителем. Данная система позволяет и в дальнейшем использовать уже существующие приборы. Решение фирмы *Karl Storz* для формирования изображений высокой четкости *Full HD* с помощью эндоскопов может также использоваться для системы *Vitom® 25*.

Система *Vitom® 25* обеспечивает:

- отличное качество изображения *Full HD*;
- большую глубину резкости;
- большое рабочее расстояние;
- эргономичную работу с помощью монитора;
- компактную конструкцию, занимающую небольшое пространство в операционной;
- возможность использования имеющейся эндоскопической системы *Full HD* фирмы *Karl Storz* (рис. 4-9).

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭНДОХИРУРГИИ

Качественное изображение в эндоскопии — залог успешного оперативного вмешательства. Для этого, наряду с великолепной оптикой, необходимы такие компоненты видеосистемы, как:

- источник холодного света;
- волоконно-оптический световод;
- видеокамера;
- монитор.

Источники света

С 1960 г. разрабатываемые и производимые источники света подразделяют на три основные



Рис. 4-9. Работа в операционной с использованием системы *Vitom® 25*

группы по типу лампы и цветовой температуры (рис. 4-10):

- галогеновые источники света (цветовая температура — 3400 К);
- LED-источники света (цветовая температура — 5500 К);
- ксеноновые (*Xenon*) источники света (цветовая температура — 6000 К).

Стандартом в эндохирургии на сегодняшний день признан источник *Xenon 300*.

Волоконно-оптический световод

Волоконно-оптический световод — самый недорогой элемент видеопечки, но один из самых важных. Изготавливается из высококачественного стекловолокна, что дает высокое качество передачи

света без затемнений и теней. Производится из материала, устойчивого к высоким температурам. Силиконовая оболочка дважды усилена в местах натяжения, обеспечивает устойчивость к нагрузкам. Имеется большой выбор под оптику различного диаметра.

Видеокамера

Видеокамера преобразует оптическое изображение (свет) в электронное (импульс). Видеокамеры подразделяют на аналоговые, цифровые, камеры *Full HD* (видеокамера высокой четкости), *3D*. На заре развития эндоскопии видеокамеры представляли собой крайне громоздкие и неудобные устройства с некачественной картинкой (рис. 4-11).



Рис. 4-10. Источники света фирмы *Karl Storz*



Рис. 4-11. Видеокамера раннего поколения

Видеокамера *IMAGE1 FULL HD*

Наивысшее разрешение и последовательное соблюдение формата 16:9 гарантируют изображение качества *Full HD*. Эндоскопические видеосистемы оснащены тремя CCD-чипами, которые не только поддерживают формат 16:9, но и гарантируют разрешение 1920×1080 пикселей при формировании изображения. Для пользователя данные факторы означают явно более высокую четкость и, соответственно, более крупный размер изображений.

Преимущества применения стандарта телевидения высокой четкости (HD) в медицине очевидны:

- в 5 раз более высокое разрешение видео в сравнении с PAL/NTSC гарантирует детальность и улучшенную глубину резкости изображения (рис. 4-12);
- формат 16:9 при формировании изображений увеличивает поле зрения; естественные яркость и чистота цветов обеспечивают оптимальную оценку результатов;
- обзор латеральных областей при движении эндоскопа в обратном направлении расширен на 32% при том же самом увеличении стандартной системы;
- разрешение стандарта цельного изображения *Karl Storz* HD: 1080p (прогрессивный) 1920×1080 пикселей, формат 16:9.

Другие используемые на рынке форматы с меньшей четкостью, или «полукартинки»: 720p (прогрессивный), 1280×720 пикселей, формат 16:9 (рис. 4-13).

Новый стандарт *Karl Storz* в эндоскопии

Прогрессивное построение кадра системы *Karl Storz* HD 1080p обеспечивает, в отличие от часто используемого метода «i»-интерфейс (чресстрочное изображение), очень ровное изображение, без мерцания и помех. Данное улучшение качества при воспроизведении изображения означает, что для поль-

зователя работа перед монитором практически не вызывает утомления (рис. 4-14).

Монитор *Full HD*

Новая серия мониторов компании *Karl Storz* предлагает хирургам сочетание превосходного качества и уникальных свойств, которые оптимально соответствуют технологии *Full HD* в эндоскопии. Доработка высококачественного эксклюзивного алюминиевого корпуса фирмы *Karl Storz* заключается в нанопокрытии из диоксида кремния. Благодаря закрытому корпусу поверхность монитора поддается легкой дезинфекции путем протирания, что является гарантом отличной гигиены.

Предоставленные функции — картинка в картинке, поворот изображения на 90° , а также горизонтальное и вертикальное отражение — возможны благодаря современной электронной технологии. Инновационная технология светодиодной подсветки не только снижает энергопотребление, но и продлевает срок службы монитора. Простое и интуитивное управление с помощью кольца слайдера обеспечивает немедленную обратную связь на дисплее.

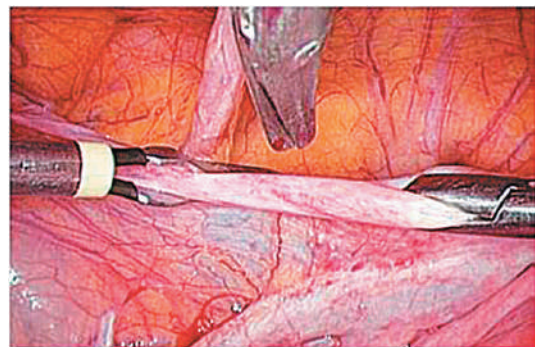


Рис. 4-12. Изображение высокой четкости при лапароскопии

Стандартное разрешение	HD начального уровня	HD современного уровня
$720 \times 576 = 414,720$	$720p: 1280 \times 720 = 921,600 \text{ pixels}$	$1080p: 1920 \times 1080 = 2,073,600 \text{ pixels}$

Горизонтальное разрешение

Вертикальное разрешение

Рис. 4-13. Эволюция форматов изображения