

Ефективність та безпечність використання сорбентів вуглекислого газу під час низькопоточної анестезії

Третій британсько-український симпозиум
«21 століття: від анестезіології до периоперативної медицини»

20-21 жовтня 2011

Київ, Україна

Содержание

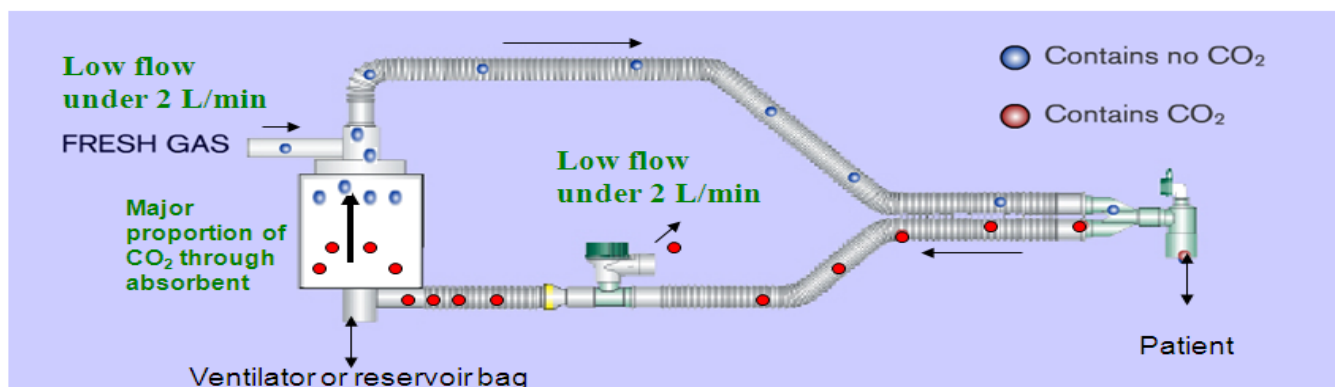
- Преимущества низкопоточной анестезии, используя абсорбенты CO_2 .
- Абсорбенты CO_2 .
- Критерии, выбирая абсорбенты CO_2 .

Преимущества низкопоточной анестезии, используя абсорбенты CO₂

- Поток свежего газа 0,5 – 2 л/мин: очень близок требуемой концентрации кислорода и испаряемого анестетика больному
- Почти весь выдохнутый CO₂ поглощается химически
- Маленькая потеря газа
- Низкий поток не имеет клинического воздействия на больного.

Преимущества:

- Значительная экономия средств.
- Минимальная потеря анестетических газов.
- Сохранение тепла и влаги
- Меньше выбросов и меньше воздействие на окружающую среду.



Абсорбенты CO₂



Сферический



Цилиндрический



Иррегулярный

	Standard soda lime	New generation absorbent containing traces of alkali-hydroxide	New generation Containing no alkali-hydroxide
Alkali Hydroxide (normally Sodium Hydroxide)	3 %	0.5 % to 3 %	Nil
Humectant (to retain moisture)	Nil	0.5 % to 8 %	0.5 % to 8 %
pH sensitive indicator	Trace	Trace	Trace
Calcium Hydroxide	>96 %	>90 %	> 90 %

Note, these figures represent the dry weight constituents. Water makes up 13 % to 17 % of the finished product.

Критерии, выбирая абсорбенты CO_2

- Безопасность
- Эффективность

Независимые сообщения о реакциях с испаряемыми анестетиками

09/16/1996: While undergoing surgery, pt developed high COHb level of 58%. The anesthesia machine had not been used for a period of 36 to 48 hours~~~Ongoing investigation has resulted in the conclusion that the event was a result of the reaction between dry baralyme and desflurane.

10/30/1996: While undergoing surgery, patient developed high COHb level of 49%. The machine had not been used for about 48 hrs. ~~~.It is considered that the high CO level was the result of an interaction between baralyme and desflurane.

09/25/2003: The absorber of the anesthesia machine caught on fire. The machine was not in use at the time, however the oxygen and sevoflurane had been left on~~~ There were two baralyme canisters in the anesthesia machine.

Ref 3: Reports found on the FDA Medical Device Database

Безопасность

- ТРиск реакции крайне низкий, даже со стандартными абсорбентами
- RРеакции возможны только в случаях, если абсорбент крайне высушен (ниже 2% влаги). Это трудно достичь в условиях обычной работы с абсорбентами
- ВВ сравнении в составе неиспользованного абсорбента входит 13 % – 17 % воды
- Таких случаев зарегистрировано менее 30 за последние 20 лет (т.е. 1 из миллиона)
- ТВозможность реакции существует, но легко избежать

Безопасность - высушивание

- Обычное использование не приводит к чрезмерной сухости.
- Гидратация сохраняется даже после длительного регулярного использования с высокими потоками свежего газа

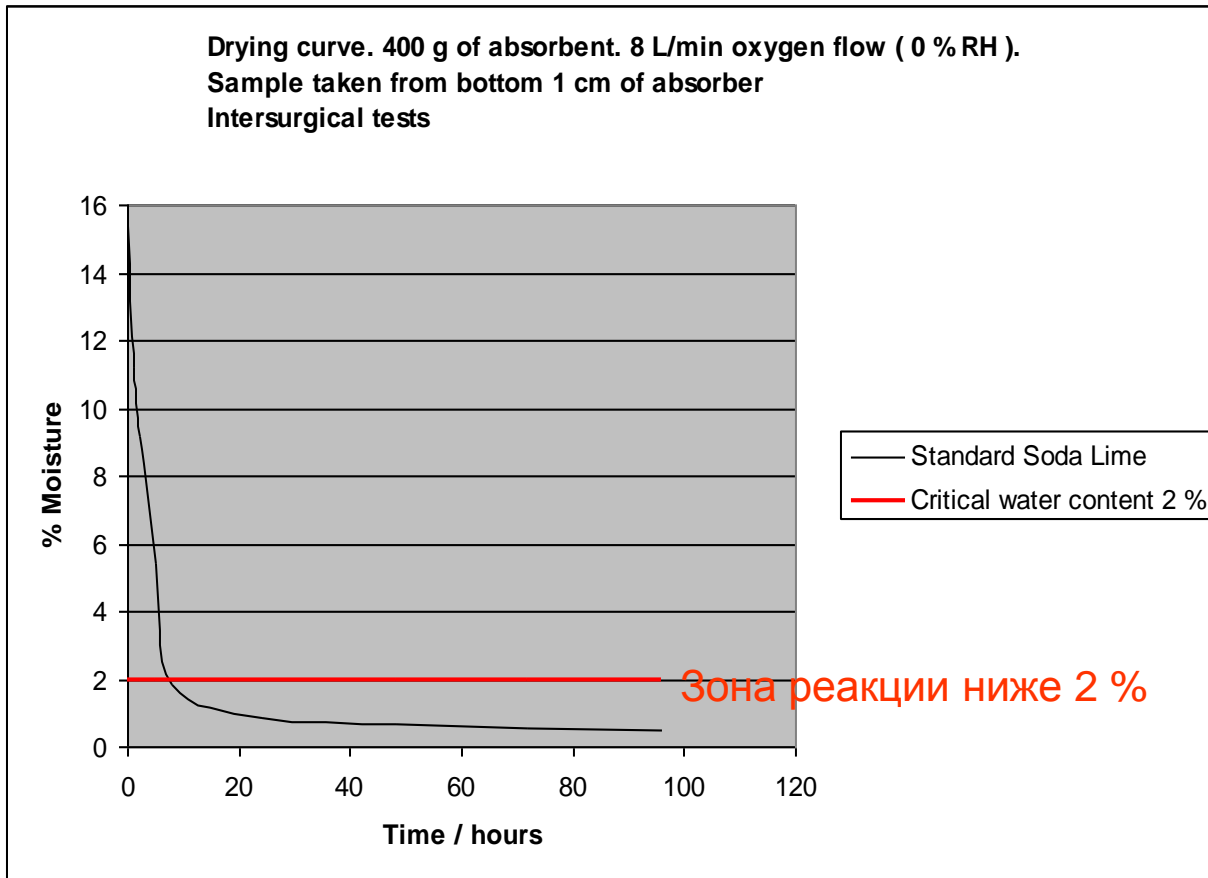
Result	Spherasorb		Medisorb	
	Using 4 weeks		Using 4 weeks	
Control (% H ₂ O)	13.6	0.9	15.8	1.2
Top of absorber after 4 weeks use (% H ₂ O)	8.1	0.1	8.6	0.2
Middle of absorber after 4 weeks use (% H ₂ O)	10.6	0.2	11.8	0.2
Bottom of absorber after 4 weeks use (% H ₂ O)	7.0	0.2	7.1	0.2

После рутинного использования 4 недели при потоке свежего газа 6 л/мин (аппарат Ohmeda Excell 210)

Доказана устойчивость влажности Spherasorb. Belda et al, Hospital Clínico. Anestesia. Blasco Ibañez 17. 46010 VALENCIA

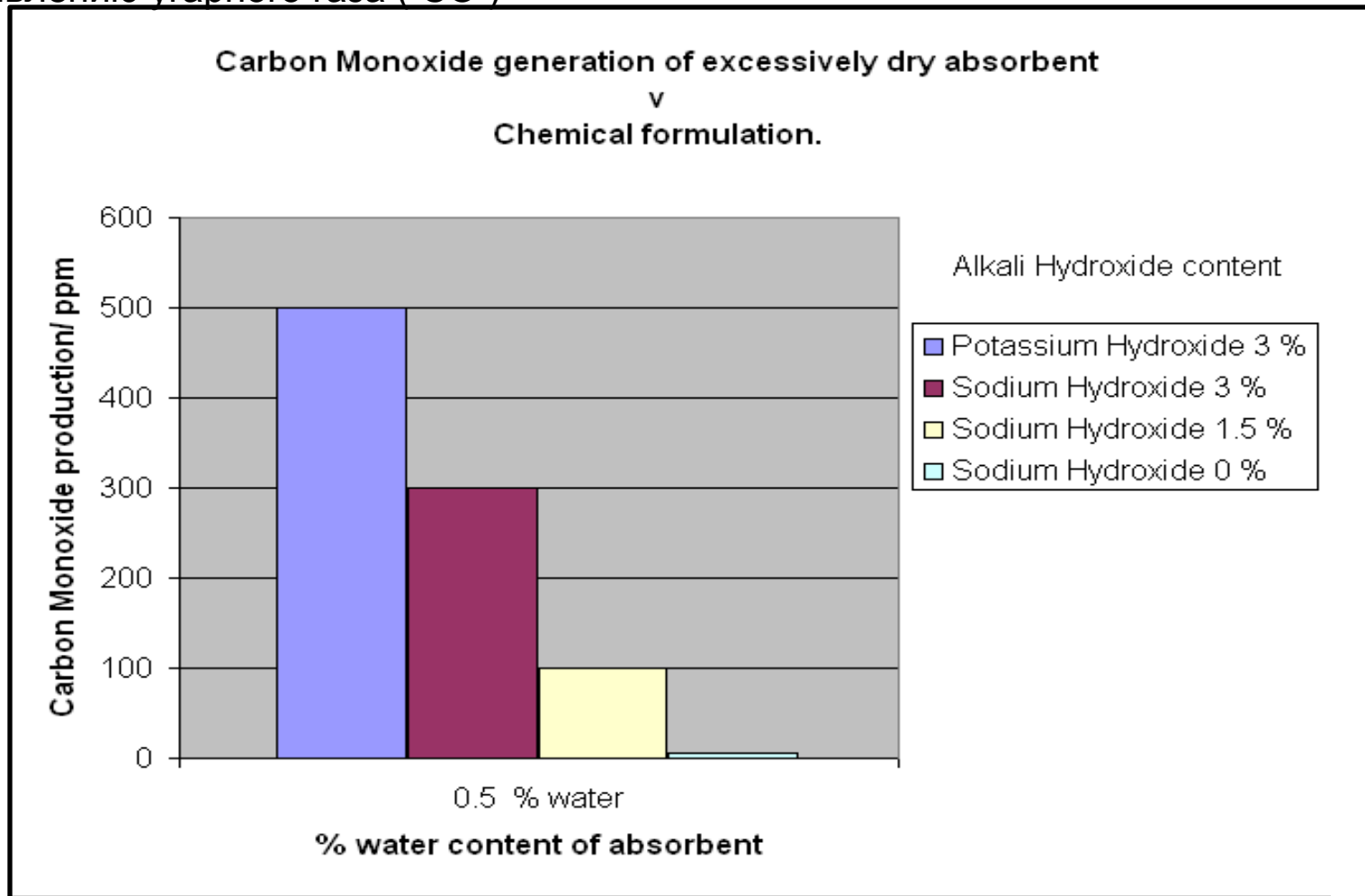
Безопасность - высушивание

Чрезмерная сухость возникает только, когда сухой высокий поток свежего газа протекает через абсорбенты в течение длительного времени в не рабочее время.



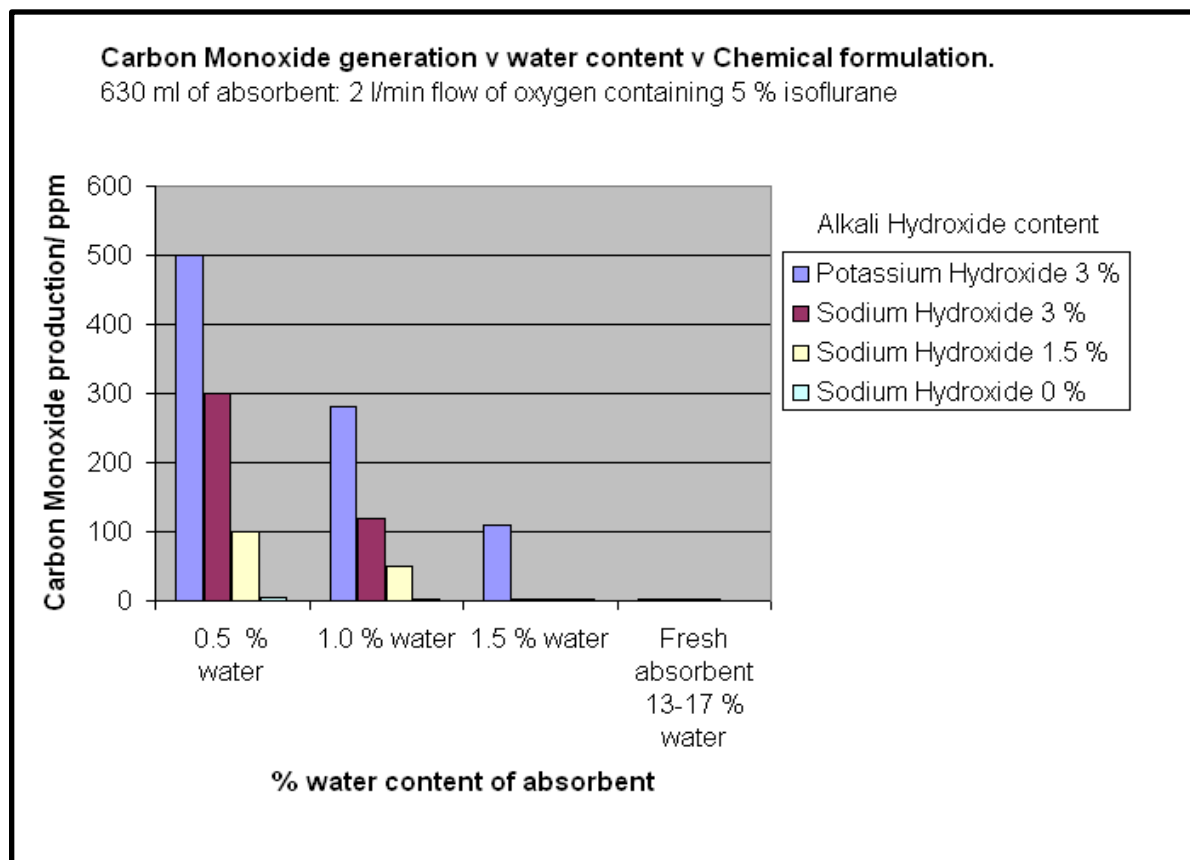
Безопасность – реакция с испаряемыми анестетиками

Количество гидроксида Na влияет в реакции с испаряемыми анестетиками. Например - появлению угарного газа (CO)



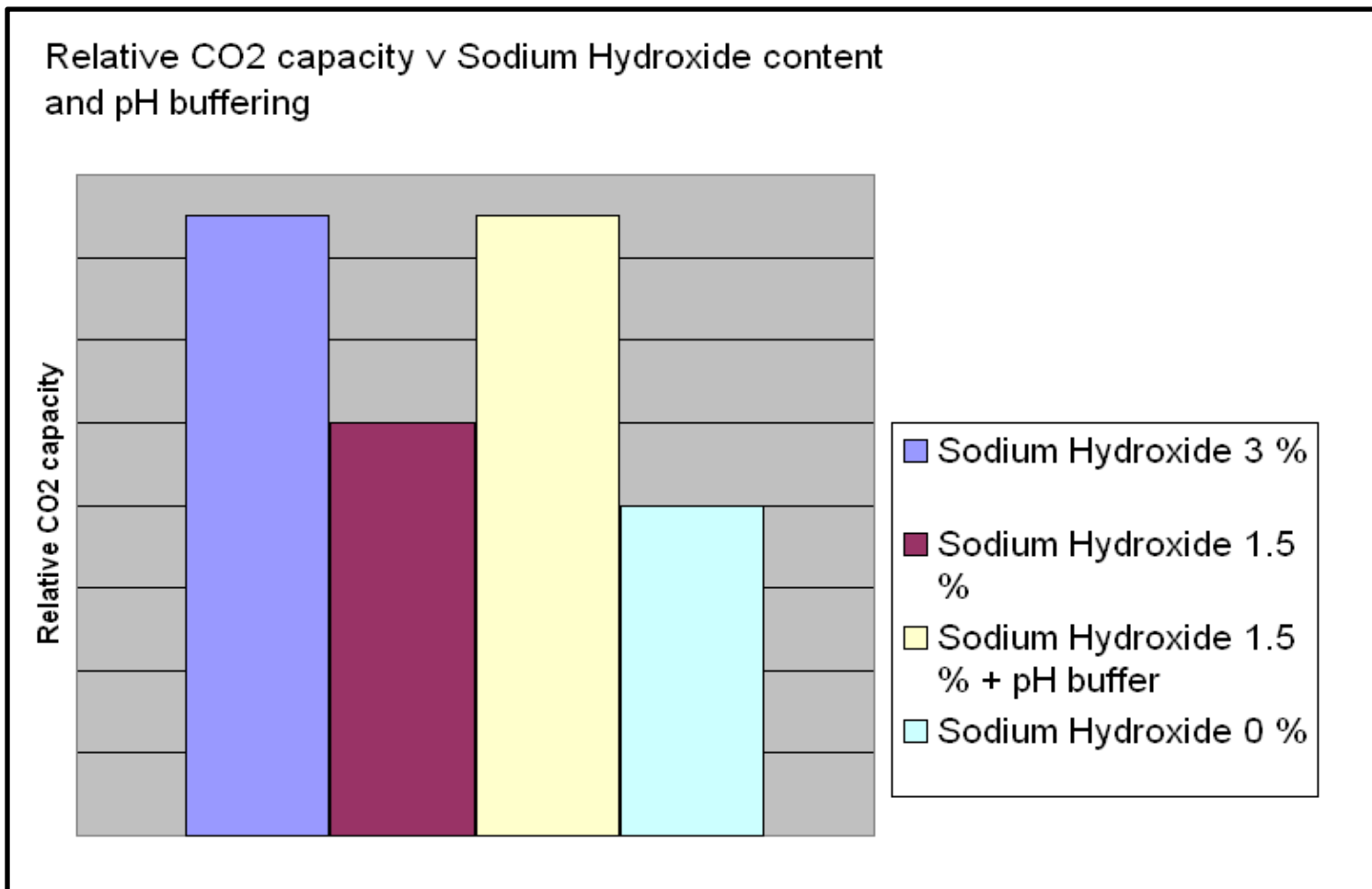
Безопасность – высушивание

Просто небольшое количество воды позволяет избежать какой-либо реакции с испаряемыми анестетиками даже когда присутствует гидроксид натрия



Эффективность – абсорбция CO₂

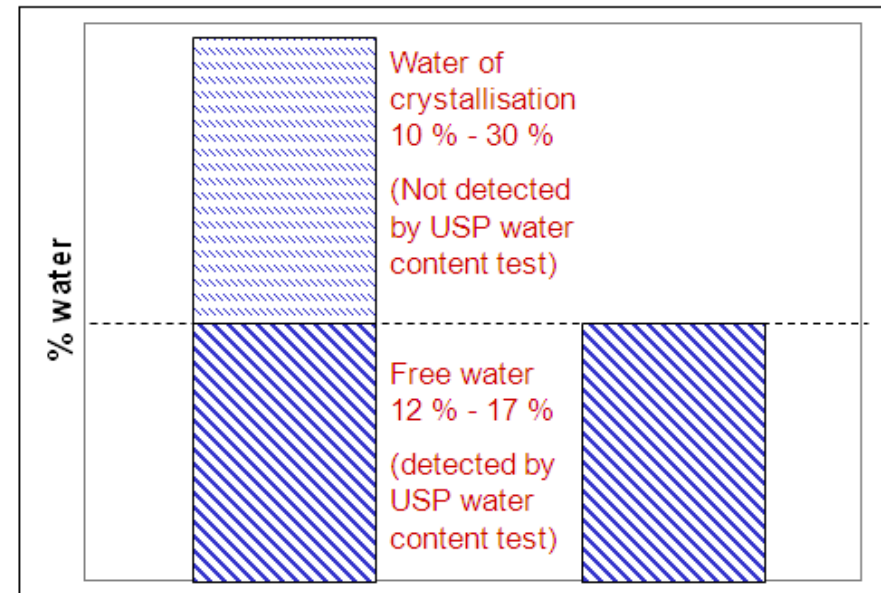
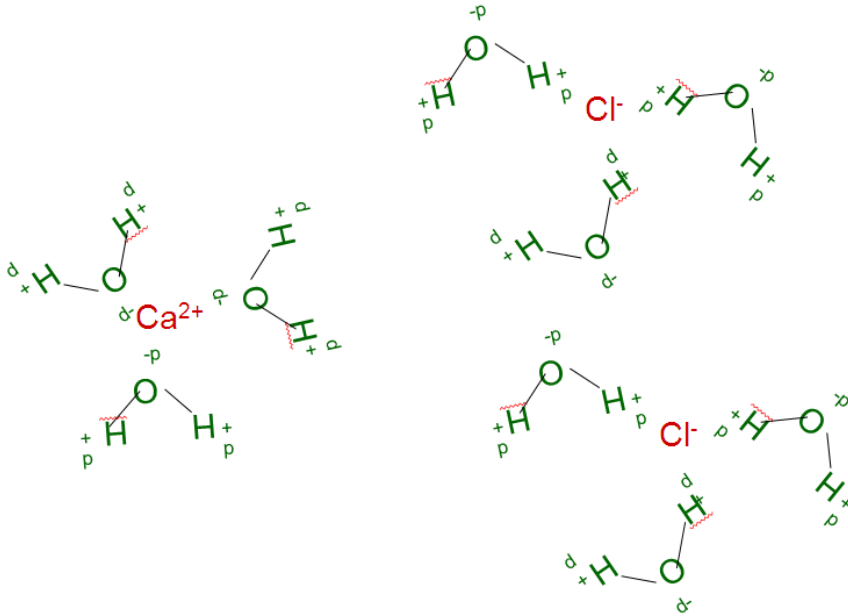
Тем не менее, небольшое количество гидроксида натрия, с буфером pH, выгодно для оптимального поглощения CO₂



Эффективность – избегать слипания гранул

- Следует избегать увлажнителей, которые приводят к кристаллизации воды, так как это может привести к слишком высокому уровню влажности, слипанию и созданию микротоннелей

Например, **хлорид кальция** в абсорбентах приводит к кристаллизации воды



Absorbents
with Calcium
Chloride

Spherasorb
and
LoFloSorb

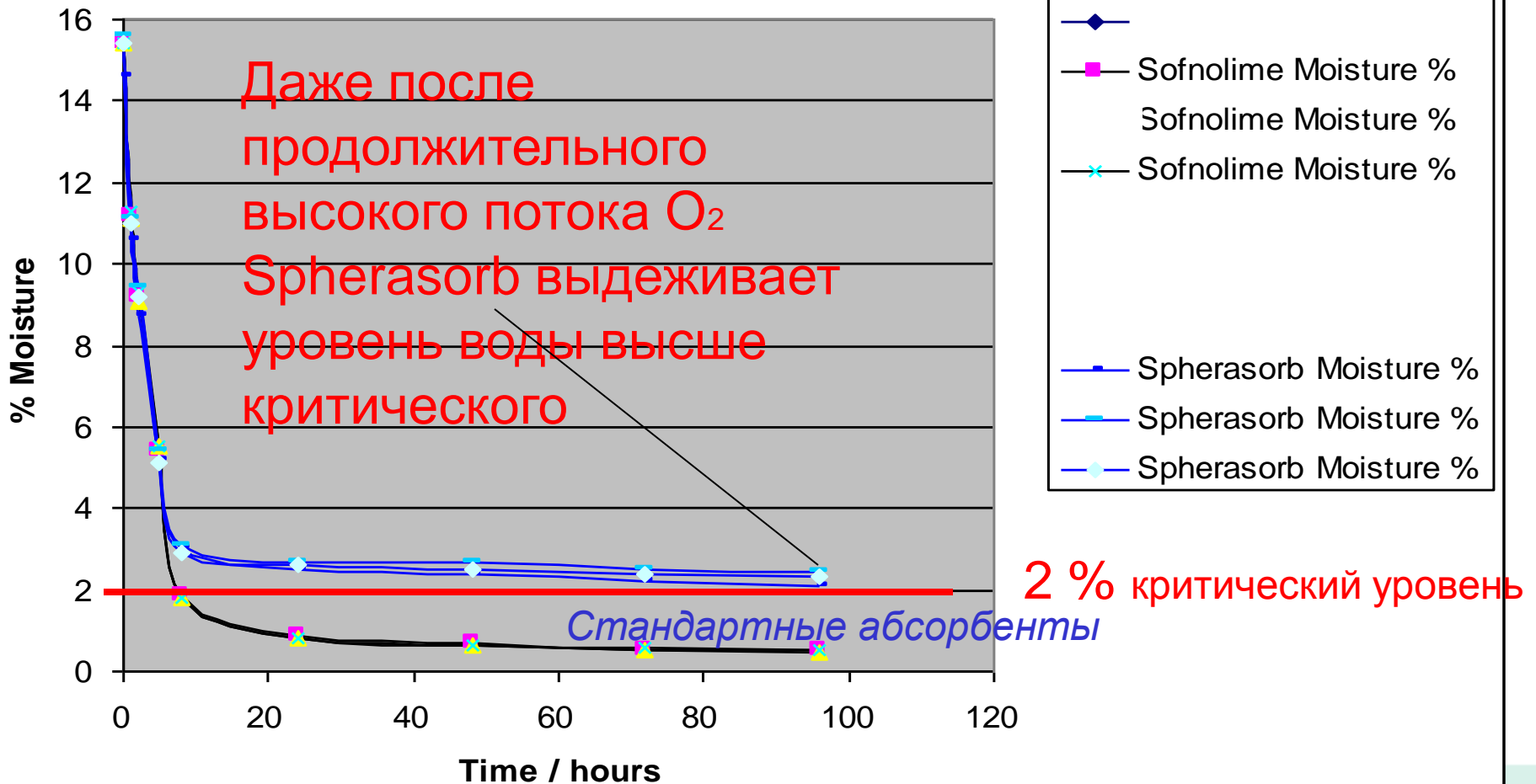
Spherasorb (Intersurgical)



- Медицинская натронная известь, разработана специально для **клинического применения**
- **Меньше гидроксид натрия (NaOH) 1.5%**, чем в стандартных абсорбентах (3%)
- Входит **Zeolite** : уменьшает риск высыхания и буфер pH
- **Уникальная химическая формула** - уменьшает риск реакции с испаряемыми анестетиками до незначительного уровня
- **Сферические гранулы (пористой структуры) 3 – 4 мм**, - обеспечивает оптимальную укладку, равномерный поток газа, предотвращение образования микротоннелей. **Высокое поглощение CO₂**
- **Меньше пыли** из за сферической формы гранул и более твердые гранулы - zeolit
- Spherasorb - самая **безопасная формула**, **высокое поглощение CO₂**

Безопасность – Zeolite в Spherasorb: нет высушивания

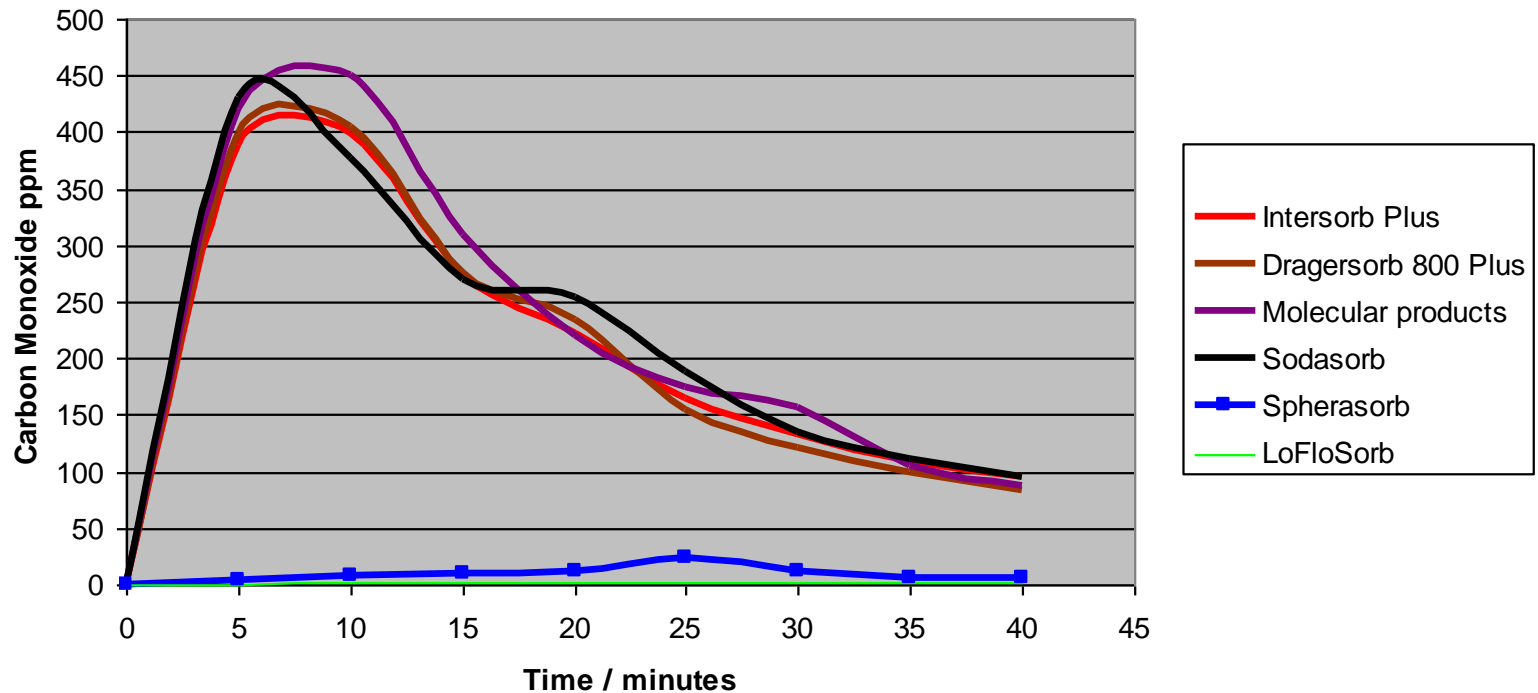
Drying curve. 400 g of absorbent. 8 L/min oxygen flow (0 % RH).
Sample taken from bottom 1 cm of absorber



Безопасность - Zeolite в Spherasorb: нет появления CO

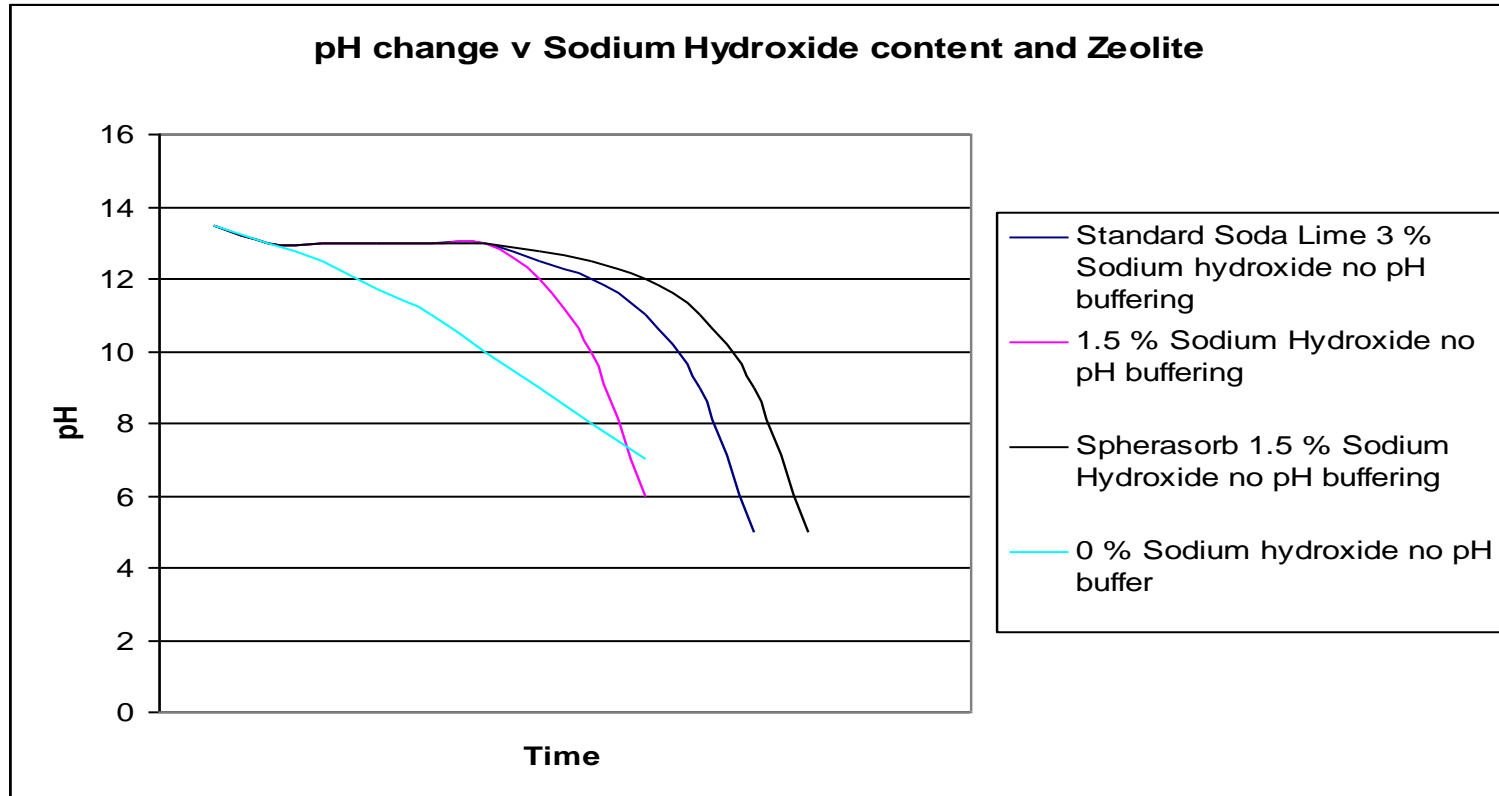
Carbon Monoxide generation after 96 hours flushing: 400 g of absorbent. 8 L/min oxygen flow (0 % RH).

Then challenge gas of 2 L/min Oxygen containing 2 % Isoflurane: INTERSURGICAL TESTS



Эффективность – поглощение CO₂

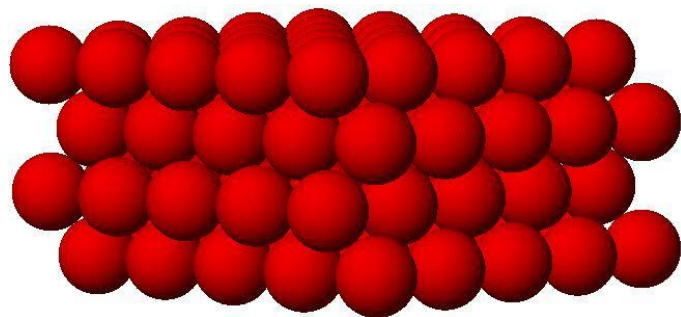
Zeolite в Spherasorb действует как буфер pH, что увеличивает эффективность поглощения CO₂ при минимальном количестве гидроксида Na



Эффективность – поглощение CO₂

Spherasorb 3 - 4 мм сферы : плотная упаковка - оптимальная укладка, равномерный поток газа, предотвращение образования каналов или микротоннелей.

Это условия поддержки **высокой эффективности** поглощения CO₂



Гексогональная плотная упаковка



Сферические гранулы

ЭФФЕКТИВНОСТЬ – ПОГЛОЩЕНИЕ CO₂

Spherasorb имеет лучший показатель

JA Baum, JH Woehlck
chemical reaction Interaction of
Inhalation anaesthetics with CO₂ absorbents. Best
Practice & research Clinical Anaesthesiology. Vol.
17. No. 1. Pp. 63-76, 2003

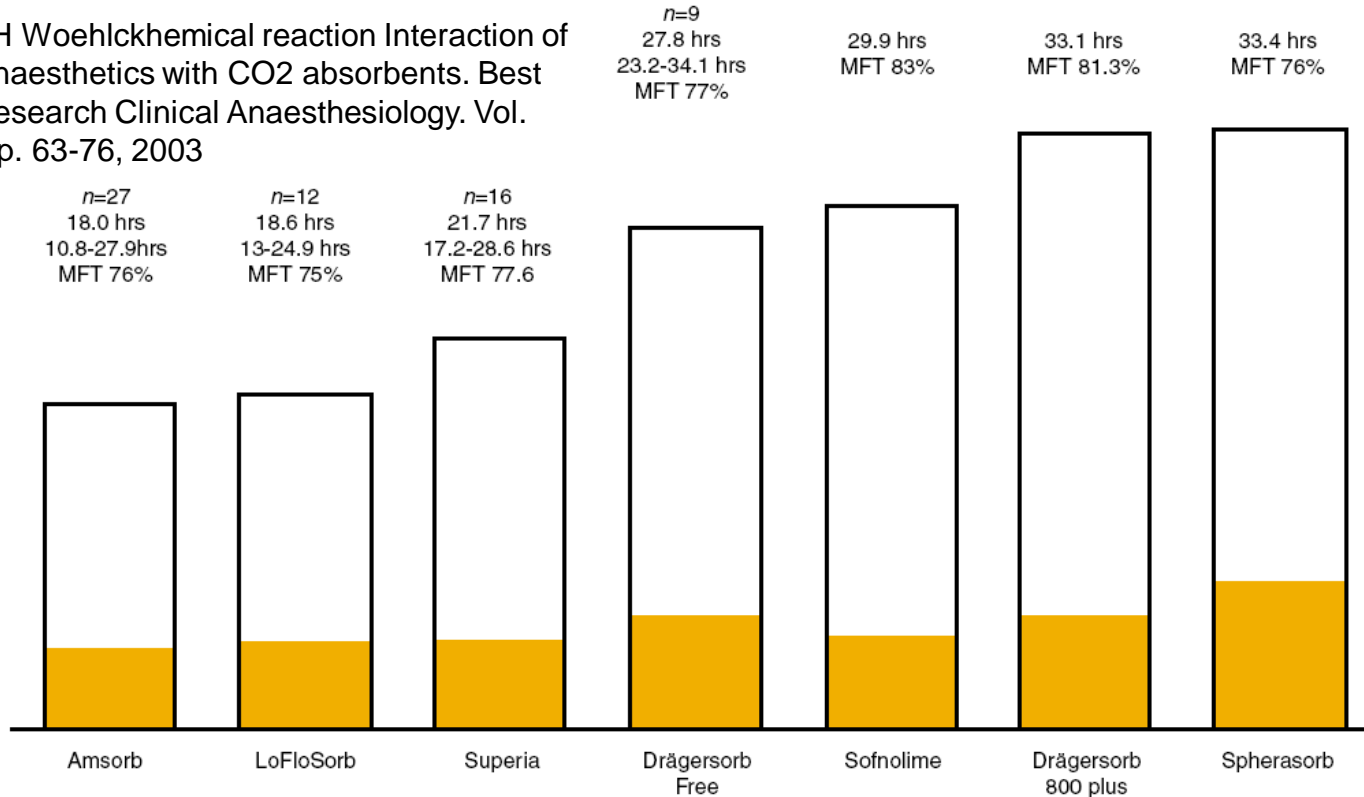


Figure 2. Utilization time of different carbon dioxide absorbents, determined in clinical practice during routine performance of minimal and closed-system anaesthesia. Legend downwards: *n* = number of the respective measurement runs; mean utilization time (hours); range of utilization times; MFT = percentage of time using extremely low fresh gas flow rates between 0.5 and 0.25 l/min. The wide range of utilization times of Amsorb reflects the differences in absorption capacity of three different batches of this absorbent.

Выводы

- **Преимущества низкопоточной анестезии**
 - Значительная экономия средств
 - Минимальная потеря анестетических газов.
 - Сохранение тепла и влаги.
 - Меньше выбросов и меньше воздействие на окружающую среду.
- **Не все абсорбенты CO₂ одинаковые.**
- **Форма гранул, химическая формула влияют на эффективность:**
 - Равномерного размера, сферические гранулы позволяют гексагонально плотную упаковку, повышающую эффективность поглощения CO₂
 - Минимальным содержанием гидроксида натрия с pH буфером является выгодным для поддержания оптимальной эффективности поглощения CO₂

Выводы

- Химическая формула влияет на возможность реакции с испаряемыми анестетиками :
 - Возможность реакции минимальна, даже и со стандартными абсорбентами
 - Реакция возможна только если абсорбент чрезмерно сухой (влажность ниже 2%). Трудно достигаемо.
 - Возможность существует, но легко избежать.
- Увлажнитель целесообразен, чтобы избежать высушивания
- Буфер pH – целесообразен
- Все эти свойства позволяют избежать возможностей реакции с испарительными анестетиками и увеличивают эффективность абсорбции CO₂
- Однако, избегайте абсорбентов с увлажнителями, которые вызывают кристаллизацию воды



- Всегда выключайте поток кислорода / газа в конце дня / недели!

Дякую за увагу!

