

Системы для интенсивной терапии

# multi**Plus** – раствор с физиологическим содержанием фосфата

Дополнительный плюс для Ваших пациентов



**FRESENIUS  
MEDICAL CARE**

# multiPlus – раствор для непрерывной заместительной почечной терапии с физиологической концентрацией фосфата

Дополнительный плюс для Ваших пациентов



Целью проведения непрерывной заместительной почечной терапии (CRRT) прежде всего является эффективное удаление уремических токсинов, но при этом подобные виды лечения приводят к потере важных питательных веществ, таких как глюкоза и фосфаты. Для сокращения потери глюкозы современные растворы для CRRT содержат ее концентрацию, близкую к физиологической. Аналогичным образом при проведении CRRT можно значительно снизить потерю фосфатов. multiPlus – это уникальный раствор для непрерывной заместительной почечной терапии, содержащий физиологическую концентрацию фосфатов, применение которого позволяет исключить проблемы, связанные с гипофосфатемией.

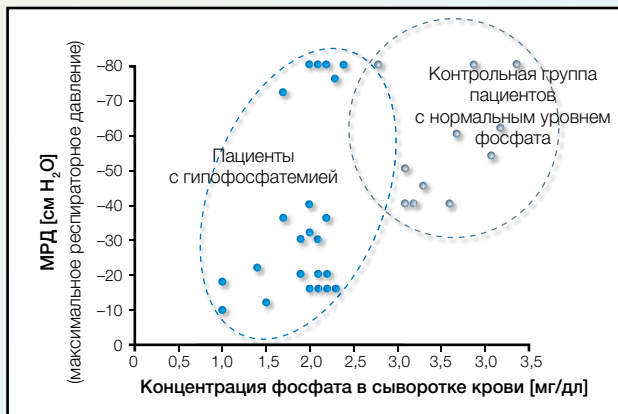
## Потеря фосфатов во время проведения CRRT

Во время проведения непрерывной заместительной почечной терапии с использованием растворов с нулевой концентрацией фосфатов при дозе 2 л/ч из крови пациента теряется около 1,7 ммоль фосфата в час, таким образом, общая потеря фосфата в день составляет 40 ммоль, что во много раз превышает количество фосфата в плазме крови пациента<sup>(1)</sup>. В результате этих потерь происходит перераспределение фосфата из межклеточного пространства, оказывая нежелательный эффект на внутриклеточные буферные системы. Отсутствие замещения фосфата во время проведения непрерывной заместительной почечной терапии может вызвать гипофосфатемию и привести к негативным последствиям для различных функций организма.

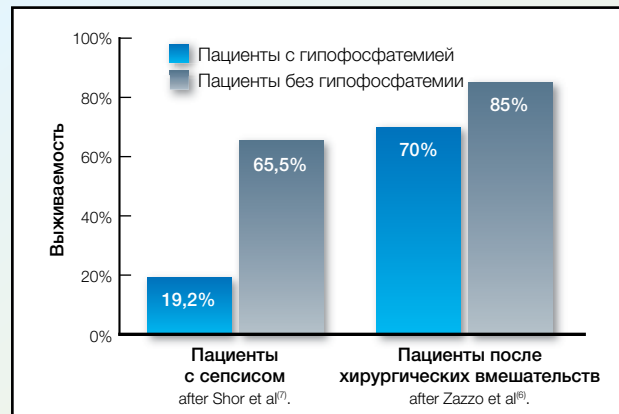
## Возможные клинические последствия гипофосфатемии<sup>(2)</sup>

- Апноэ
- Снижение сердечной функции
- Повреждение (дисфункция) лейкоцитов
- Рабдомиолиз
- Гемолиз
- Диабетический кетоацидоз
- Расстройства ЦНС





**Рисунок 1.** Зависимость силы дыхательной мускулатуры от концентрации фосфата в сыворотке крови. В группе пациентов с гипофосфатемией наблюдалась тенденция к снижению силы дыхательной мускулатуры по сравнению с группой пациентов с нормальным уровнем фосфата в сыворотке крови<sup>(2)</sup>.



**Рисунок 2.** Зависимость между уровнем смертности пациентов с сепсисом, а также уровнем смертности пациентов после хирургических вмешательств и гипофосфатемией в отделении интенсивной терапии<sup>(3-5)</sup>.

### Клиническая актуальность гипофосфатемии

Гипофосфатемия приводит к ограничению доступности АТФ для клеток<sup>(3-5)</sup>. Это может, к примеру, привести к снижению силы дыхательной мускулатуры. Для большинства пациентов с гипофосфатемией характерны признаки ослабления легочной вентиляции (рис. 1), что, в свою очередь, затрудняет снятие пациента с искусственной вентиляции легких. Также гипофосфатемия может привести к дефициту 2,3-дифосфоглицерата в эритроцитах, что ведет к снижению связывания кислорода гемоглобином, и как следствие – к гипоксии тканей и органов<sup>(4)</sup>.

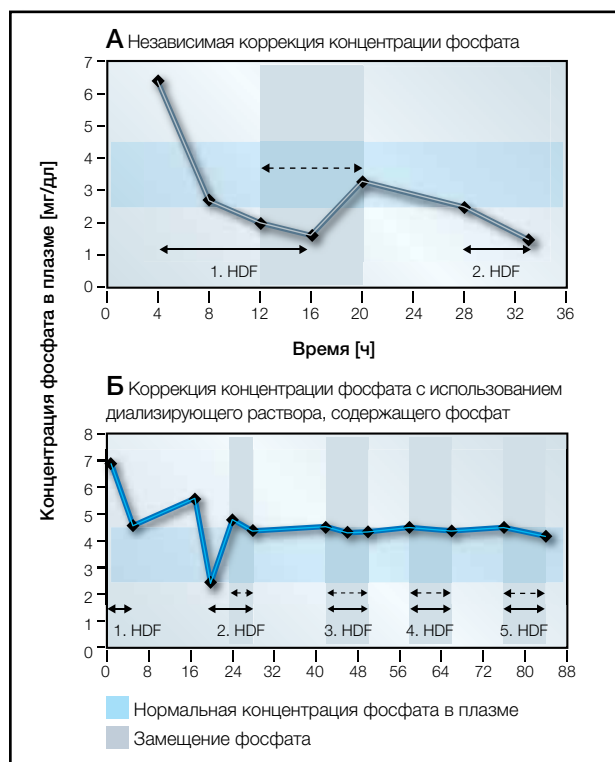
### Гипофосфатемия – фактор, увеличивающий смертность

Результаты исследований, включающих пациентов с сепсисом и пациентов после хирургических вмешательств в отделениях интенсивной терапии, доказали, что тяжелая гипофосфатемия увеличивает смертность. Пациенты с гипофосфатемией в обеих группах демонстрируют более высокую летальность по сравнению с пациентами, имеющими нормальный уровень фосфата в сыворотке крови (рис. 2)<sup>(6, 7)</sup>. Согласно проведенным исследованиям, у 28,8% пациентов после хирургических вмешательств развивалась гипофосфатемия<sup>(6)</sup>. У пациентов с сепсисом и низким уровнем фосфата значительно чаще развивается сердечная аритмия<sup>(8)</sup>. Таким образом, приведенные факты наглядно демонстрируют клиническую важность гипофосфатемии и необходимость ее коррекции.



## Лечение гипофосфатемии

Лечение почечной недостаточности с использованием растворов, не содержащих фосфат, приводит к значительному снижению концентрации фосфата в сыворотке крови и требует его замещения (рис. 3А). Предупредить развитие гипофосфатемии можно, используя фосфатсодержащие растворы (рис. 3Б). В таком случае при проведении заместительной почечной терапии не требуется параллельного замещения фосфата для коррекции его концентрации в сыворотке крови, что также позволяет избежать осложнений, вызванных ошибками при подборе дозировки<sup>(9)</sup>. Исходя из этих фактов, использование фосфатсодержащих диализирующих растворов является более предпочтительным, чем независимое замещение фосфата<sup>(10)</sup>.



**Рисунок 3.** Изменение концентрации фосфата в плазме во время проведения интермиттирующего диализа (after Gatchalian et al., 2004):

**А.** Диализирующий раствор без фосфата. Во время проведения 1-й процедуры заместительной почечной терапии концентрация фосфата снизилась, что потребовало его восполнения в количестве 40 ммоль на протяжении 8 часов (выделено серым). При проведении последующих процедур восстановленная концентрация фосфата вновь значительно падает.

**Б.** В случае применения диализирующих растворов с фосфатом во время 2-й и последующих процедур концентрация фосфата в плазме стабилизируется на нормальном уровне, что снимает необходимость в отдельном замещении фосфата. (Интервалы, когда был использован диализирующий раствор с фосфатом, выделены серым)

# multiPlus

## Дополнительные возможности для лечения Ваших пациентов



multiPlus – раствор с бикарбонатным буфером для непрерывной заместительной почечной терапии, содержащий физиологическую концентрацию фосфата (1 ммоль/л) для предупреждения развития гипофосфатемии. multiPlus упакован в двухкамерный пятилитровый полимерный мешок, не содержащий поливинилхлорид (PVC). После смешивания раствор должен быть использован в течение 48 часов.

multiPlus обладает всеми преимуществами растворов для CRRT с бикарбонатным буфером<sup>(11, 12)</sup> плюс имеет физиологическую концентрацию фосфата (1 ммоль/л). Раствор multiPlus позволяет предотвратить развитие гипофосфатемии и связанных с ней негативных последствий для пациента.

Применение multiPlus позволяет отказаться от раздельной с CRRT коррекции уровня фосфата, тем самым повысить эффективность непрерывной заместительной почечной терапии.

Наименование	№ по каталогу	Состав раствора							
		Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Неорганические фосфаты	Глюкоза
		ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	г/л
multiPlus	968 820 1	140	2,0	1,5	0,75	109,7	35	1,0	1,0
Мешок 5 л		<b>Другие компоненты:</b> вода для инъекций, соляная кислота 25%, углекислый газ							
Упаковка:	2 мешка в коробке								

### Преимущества

- Предотвращает развитие гипофосфатемии и нормализует уровень фосфата в сыворотке крови
- Стабильная концентрация фосфата и глюкозы обеспечивает метаболические процессы необходимой энергией.
- Сокращение трудоемкости и затрат на дополнительное замещение фосфата
- Простой в использовании двухкамерный пятилитровый мешок

# Литература

- 1 Tan HK, Uchino S, Bellomo R. Electrolyte mass balance during CVWH: lactate vs. bicarbonate-buffered replacement fluids. *Ren Fail* 2004; 26: 149–153.
- 2 Amanzadeh J, Reilly RF, Jr. Hypophosphatemia: an evidence-based approach to its clinical consequences and management. *Nat Clin Pract Nephrol* 2006; 2: 136–148.
- 3 Craddock PR, Yawata Y, Van Santen L, Gilberstadt S, Silvis S, Jacob HS. Acquired phagocyte dysfunction. A complication of the hypophosphatemia of parenteral hyperalimentation. *N Engl J Med* 1974; 290 (25): 1403–1407.
- 4 Subramanian R, Khardori R. Severe hypophosphatemia. Pathophysiologic implications, clinical presentations, and treatment. *Medicine (Baltimore)* 2000; 79: 1–8.
- 5 Charron et al. Intravenous phosphate in the intensive care unit: More aggressive repletion regimens for moderate and severe hypophosphatemia. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1273–1278.
- 6 Zazzo JF, Troche G, Ruel P, Maintenant J. High incidence of hypophosphatemia in surgical intensive care patients: efficacy of phosphorus therapy on myocardial function. *Intensive Care Med* 1995; 21: 826–831.
- 7 Shor R, Halabe A, Rishver S, Tiliis Y, Matas Z, Fux A, Boaz M, Weinstein J. Severe hypophosphatemia in sepsis as a mortality predictor. *Ann Clin Lab Sci* 2006; 36: 67–72.
- 8 Schwartz A, Gurman G, Cohen G, Gilutz H, Brill S, Schily M, Gurevitch B, Shoenfeld Y. Association between hypophosphatemia and cardiac arrhythmias in the early stages of sepsis. *Eur J Intern Med* 2002; 13: 434–438.
- 9 Lentz RD, Brown DM, Kjellstrand CM. Treatment of severe hypophosphatemia. *Ann Intern Med* 1978; 89: 941–944.
- 10 Gatchalian RA. Management of hypophosphatemia induced by high-flux hemodiafiltration for the treatment of vancomycin toxicity: intravenous phosphorus therapy versus use of a phosphorus-enriched dialysate. *Am J Kidney Dis* 2000; 36: 1262–1266.
- 11 Barenbrock M, Hausberg M, Matzkies F, de la Motte S, Schaefer RM. Effects of bicarbonate- and lactate-buffered replacement fluids on cardiovascular outcome in CVWH patients. *Kidney Int* 2000; 58: 1751–1757.
- 12 Zimmerman D. Continuous veno-venous haemodialysis with a novel bicarbonate dialysis solution: prospective crossover comparison with a lactate buffered solution. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14: 2387–2391.



**FRESENIUS  
MEDICAL CARE**

Главный офис: Fresenius Medical Care Deutschland GmbH · 61346 Bad Homburg v. d. H. · Германия  
Тел. +49 (0) 6172-609-0 · Факс +49 (0) 6172-609-2191

Россия: ЗАО «Фрезениус СП» · 115054, Россия, Москва, ул. Валовая, д. 35  
Тел./факс (495) 789 6455

e-mail: msk.office@fmc-ag.com, sales.ru@fmc-ag.com, marketing.ru@fmc-ag.com · Web: www.freseniusmedicalcare.ru

Филиал в Санкт-Петербурге. Тел.: (812) 449 0484 / 449 0485

Филиал в Новосибирске. Тел.: (383) 355 5871 / 355 4369

Филиал в Казани. Тел.: (843) 297 6621 / 297 6623