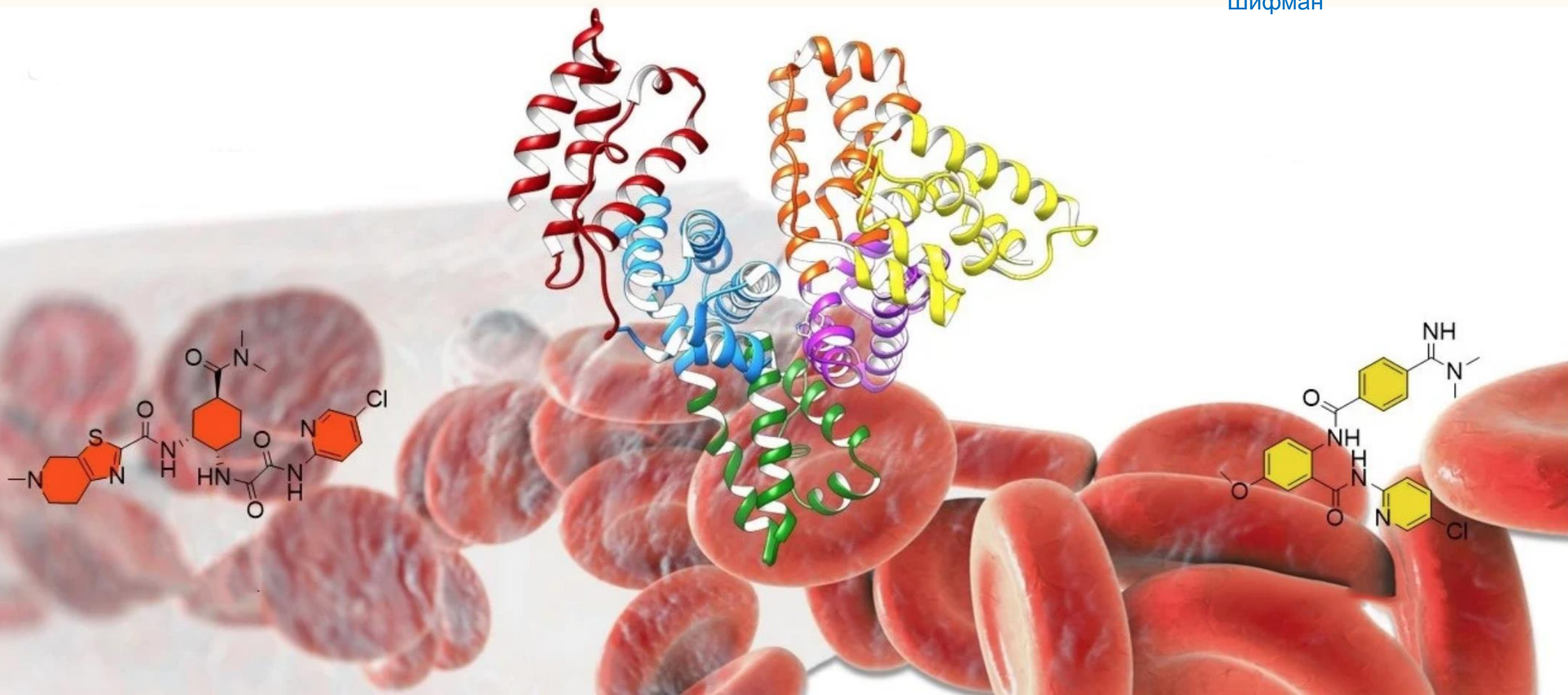
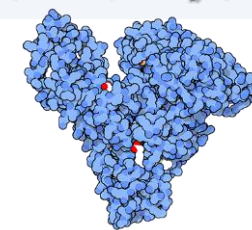


Альбумин в интенсивной терапии

Профессор Е. М.
Шифман



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVLRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

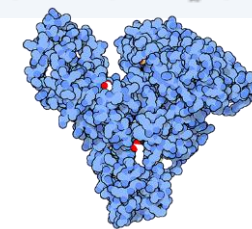


Значительное снижение уровня альбумина у пациентов в критическом состоянии оказывает значительное влияние на КОД, снижая его до 15 – 18 мм рт. ст. (в норме 25 мм рт. ст.).

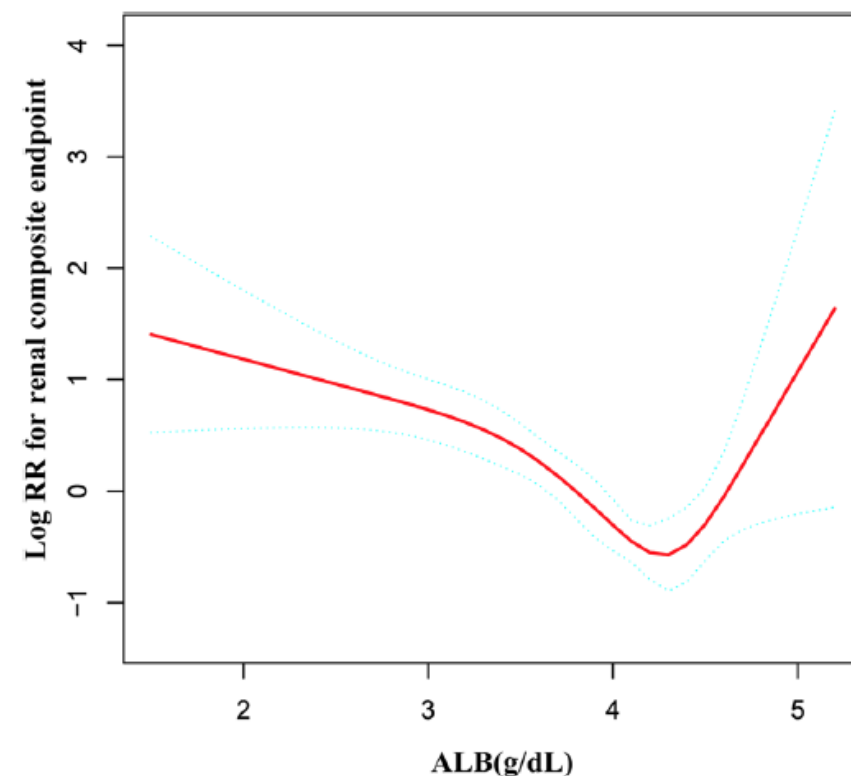
Снижение уровня КОД было связано с повышением заболеваемости и смертности, а также риском развития отеков легких и периферических сосудов.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLY EYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



Уровень сывороточного
 альбумина,
 по-видимому, также является
 хорошим предиктором исходов,
 таких как **смертность и прогноз**
острого повреждения почек.



Xu R, Hao M, Zhou W, et al. Preoperative hypoalbuminemia in patients undergoing cardiac surgery: a meta-analysis.

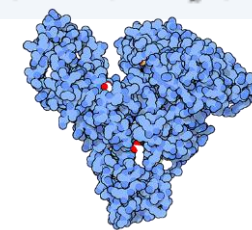
Surg Today 2023; 53:861–872.

Cheng T, Wang X, Han Y, et al. The level of serum albumin is associated with renal prognosis and renal function decline in patients with chronic kidney disease.

BMC Nephrol 2023; 24:57.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGD LLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

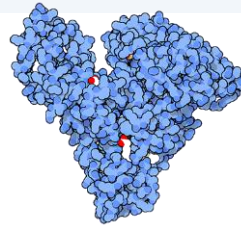


При критических состояниях и системном воспалении происходит повреждение эндотелия и нарушение целостности микрососудов

В результате происходит значительное усиление катаболизма альбумина, что приводит к снижению массы альбумина примерно на 30%.

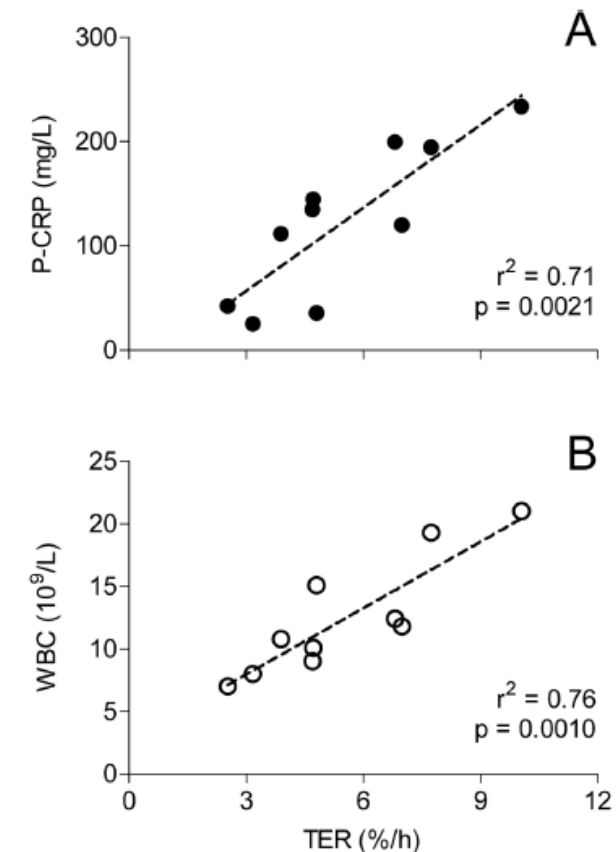


11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQH KDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFEO LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCKKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

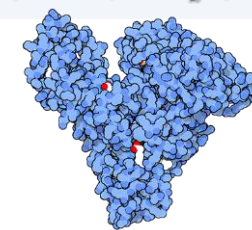


Увеличивается скорость капиллярной утечки и потери белка, выхода воспалительных клеток и жидкости в интерстициальное пространство.

Это наиболее выражено при септическом шоке и серьезных хирургических вмешательствах, при которых транскапиллярная утечка и секвестрация альбумина увеличиваются до 300%

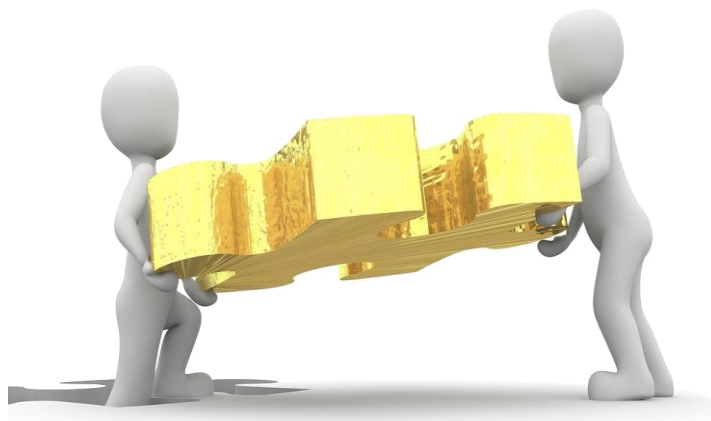
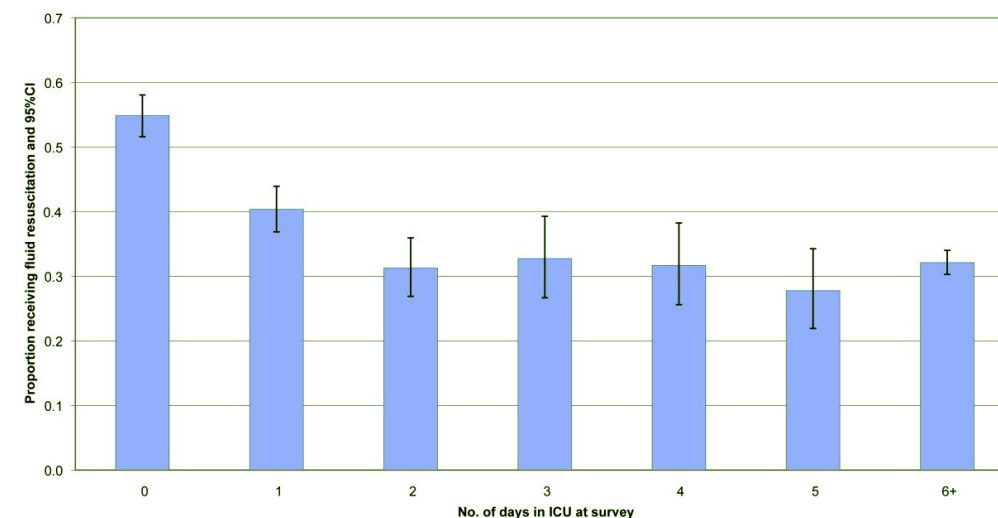


11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQH KDDNP NLPRLV RPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLY EYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCKKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



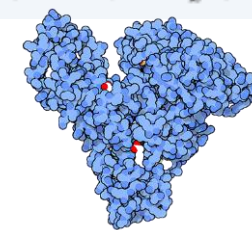
ПЕРЕГРУЗКА ОБЪЁМОМ

Крупное обсервационное исследование у пациентов отделения интенсивной терапии показало, что перегрузка жидкостью была связана с увеличением смертности, особенно у пациентов с сопутствующими заболеваниями, течение которых может усугубиться при чрезмерной жидкостной нагрузке



Finfer S, Liu B, Taylor C, et al. Resuscitation fluid use in critically ill adults: an international cross-sectional study in 391 intensive care units. Crit Care. 2010;14(5):R185.

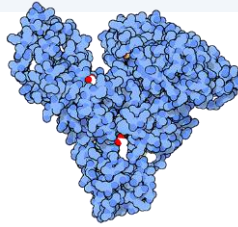
11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



Не все пациенты адекватно реагируют на введение только кристаллоидов. Появляющиеся данные свидетельствуют о том, что **альбумин** может играть дополнительную роль в некоторых группах пациентов, особенно у тех, где присутствует **стойкая артериальная гипотензия, избыток жидкости** или **гипоальбуминемия**.

Онкотические свойства альбумина могут быть полезны пациентам, у которых может быть опасным чрезмерное накопление жидкости, например, при циррозе печени, сердечной недостаточности или хронических заболеваниях почек.

11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVLRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERA FKA WAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLLR LAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



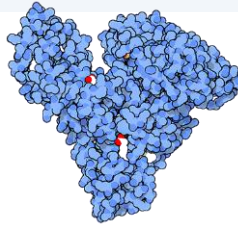
Артериальная гипотензия, резистентная к первоначальному болюсному введению кристаллоидов

У пациентов, у которых сохраняется гипотензия после введения сбалансированных кристаллоидов, в качестве дополнительного раствора может рассматриваться альбумин.

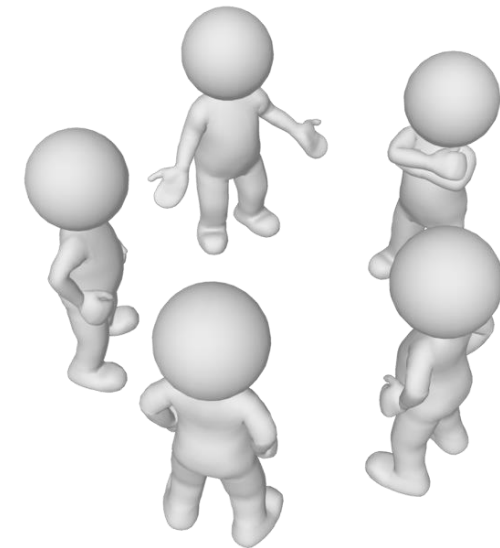
Кристаллоиды эффективны для начального увеличения объема, но они быстро распределяются в интерстициальном пространстве, что может уменьшить их влияние на внутрисосудистый объем, особенно у пациентов с постоянной “капиллярной утечкой” или расширением сосудов.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKSLHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVLRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



В мета-анализе РКИ по применению растворов альбумина (4%, 5%, 20%) и кристаллоидов при сепсисе и септическом шоке, отмечено **снижение 90-дневной смертности** при применении **20%** раствора альбумина.



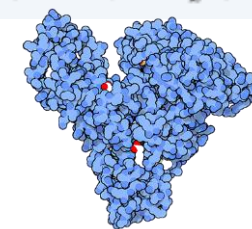
Geng L, Tian X, Gao Z, et al.

Different concentrations of albumin versus crystalloid in patients with sepsis and septic shock: a metaanalysis of randomized clinical trials.

J Intensive Care Med 2023; 38:679–68.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



Уровень сывороточного альбумина < 2,5 г/дл. Краеугольный камень или тотемный столб?

Уровень сывороточного альбумина < 2,5 г/дл независимо связан с повышением смертности, длительным пребыванием в отделении интенсивной терапии и ухудшением гемодинамики у пациентов в критическом состоянии.

Низкий уровень альбумина может приводить к нарушению целостности сосудистой стенки, снижению онкотического давления и изменению фармакокинетики препаратов, связанных с белками, включая многие антибиотики.

20% Albumin vs. Crystalloid in Severe Sepsis/Septic Shock

	20% albumin + crystalloid	Crystalloid alone
Severe sepsis/septic shock		
90-d mortality	27.9%	28.8%
	Not significantly different	
28-d mortality	22.3%	24.3%
	Not significantly different	

Caironi et al. (NEJM 2014)

Wiedermann CJ, Joannidis M. Albumin replacement in severe sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2014;18(5):6

11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKSLHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQE PERNECFLQH KDDNPNL PRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAAC
 311 321 331
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFL
 441 451 461
 KSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
 HPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV

R
RESUSCITATION
 Focus: Life-Saving Patient Rescue

 Early adequate fluid management (EAFM) at 30mL/kg/hr or a fluid bolus of 4mL/kg/5-10mins. (Surviving Sepsis Campaign Guidelines)

 Triggers to **START** IV fluids: shock
 • MAP < 65 mmHg
 • GEDVI < 640mL/min²
 • (RVEDVI < 80mL/min²)
 • (CVP < 8mmHg)
 • (PAOP < 10mmHg)
 • CI < 2.5L/min/m²
 • PPV or SVV > 12-15%
 • PLR test positive
 • Lactate > 3mmol/L
 • IVCCI > 50%

O
OPTIMIZATION
 Focus: Organ Rescue

 Fluid maintenance and **avoidance of fluid overload** ('fluid creep'). Targeting **neutral fluid balance**.

 Triggers to **STOP** IV fluids: non-responsiveness
 • MAP/APP > 65/55mmHg
 • GEDVI = 640-800mL/m²
 • CI > 2.5L/min/m²
 • PPV or SVV < 12%
 • PLR test negative
 • Lactate < 2mmol/L
 • LVEDAI 8-12cm²/m²
 • IAP < 15mmHg

S
STABILIZATION
 Focus: Organ Support (Homeostasis)

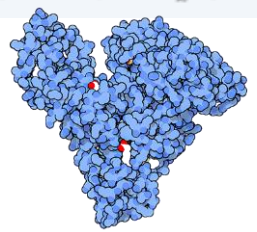
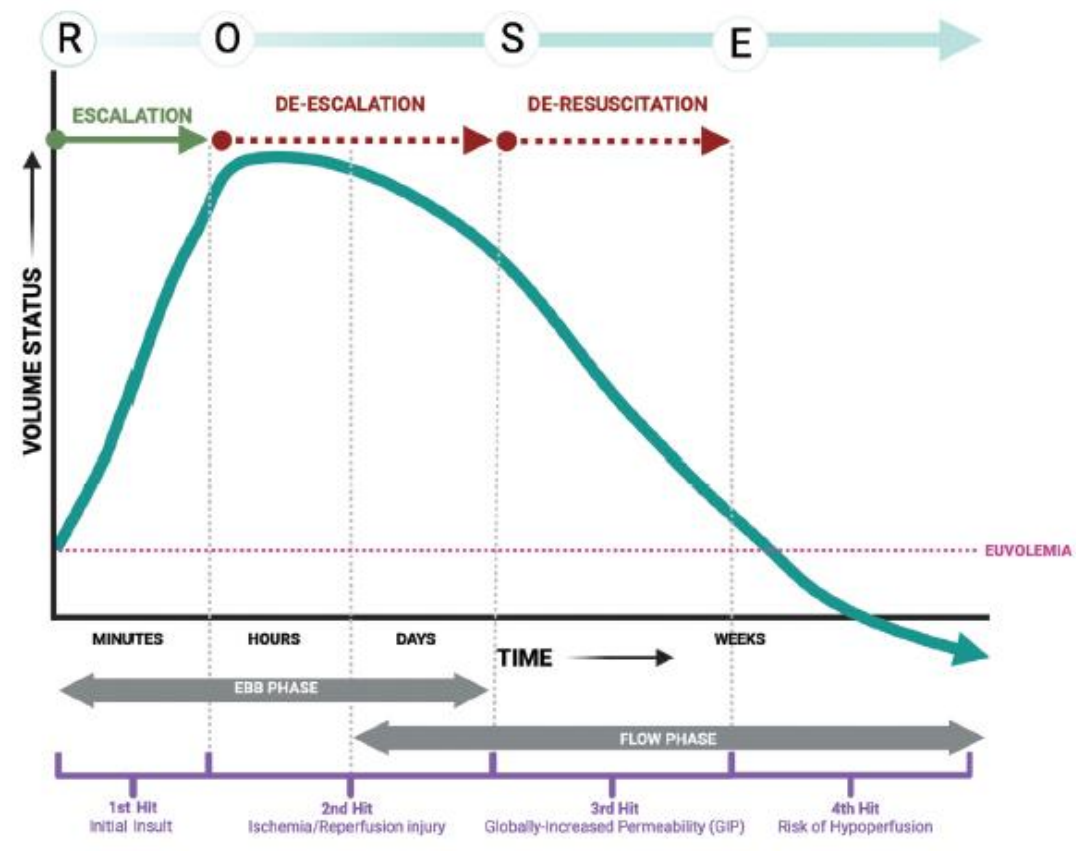
 Late conservative fluid management (LCFM) is a strategy which targets a goal of **two consecutive days of negative fluid balance** within the 1st week after initial insult.

 Triggers to **START** fluid removal: GIP
 • MAP/APP > 65/55mmHg
 • GEDVI > 850mL/min²
 • EVLWI > 12mL/kg PBW
 • PVPi > 3 and P:F ratio < 150
 • PPV or SVV < 12%
 • PLR test negative
 • LVEDAI > 14cm²/m²
 • IAP > 15mmHg
 • COP < 15mmHg; CLI > 60
 • BIA: ECW/ICW > 1; V_e > 5%

E
EVACUATION
 Focus: Organ Recovery

 Resolution of fluid overload with active **late goal directed fluid removal (LGFR)** to achieve **negative fluid balance**.

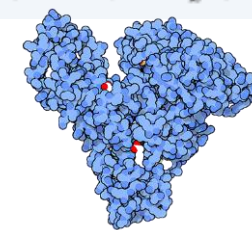
 Triggers to **STOP** fluid removal: hypoperfusion
 • MAP/APP < 55/45 mmHg
 • PPV or SVV > 15%
 • PLR test positive
 • Lactate > 2.5mmol/L
 • S_vO₂ < 70-75%
 • S_{ct}O₂ < 65-70%
 • ICG PDR < 14-16%



Adapted from:
 Malbrain et al.
 Ann. Intensive Care (2020)



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

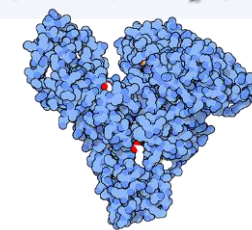


ПОЧЕМУ ОДНОВРЕМЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬБУМИНА И ФУРОСЕМИДА СПОСОБСТВУЕТ СНИЖЕНИЮ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ДИУРЕТИКАМ?

То, что мы делаем сами не зная зачем...



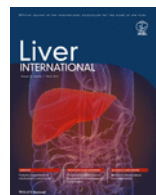
11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHVKL VNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVLRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



Альбумин подавляет действие нейrogормональных сосудосуживающих структур, таких как ренин- ангиотензин–альдостероновая система и симпатическая нервная система, активность которых увеличивается при циррозе печени или сепсисе.

Введение белка и альбумина может усиливать синтез оксида азота эндотелием и, в сочетании с вышеперечисленным, снижать внутрипочечное сосудистое сопротивление и смягчать гипоперфузию микрососудов в корковом и мозговом веществе почек.

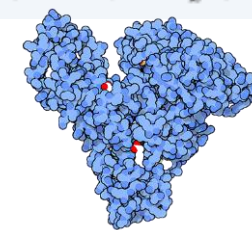
В совокупности это приводит к оптимальному градиенту гидростатического давления в клубочковом капиллярном русле, увеличивая скорость клубочковой фильтрации (СКФ) и потенциально сохраняя функцию почек.



Garcia-Martinez R, Noiret L, Sen S, et al. Albumin infusion improves renal blood flow autoregulation in patients with acute decompensation of cirrhosis and acute kidney injury. *Liver International* 2015; 35:335–343.

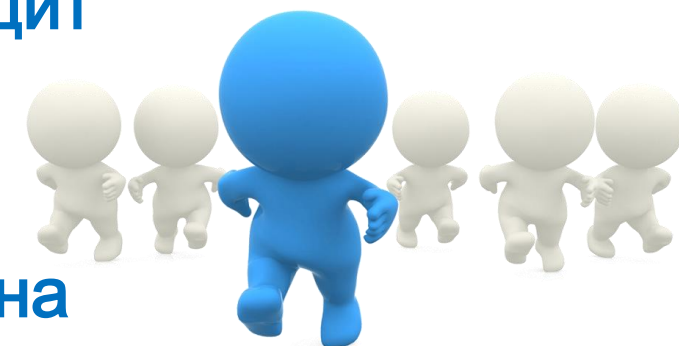
Yahya Shehabia, Mayurathan Balachandrana, Neil Glassford. Albumin and the kidney, a friend or foe. *Curr Opin Crit Care* 2026, 32:000–000
DOI:10.1097/MCC.0000000000001424

11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLV RPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCKKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

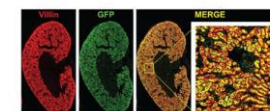


Снижение содержания **альбумина** приводит к снижению связывания **фуросемида**, что позволяет фуросемиду фильтроваться через клубочки, а не доставляться к месту его действия, что приводит к снижению активности.

Повышение концентрации сывороточного альбумина усиливает доставку фуросемида к месту его действия, улучшая диурез.



OFFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY
kidney
INTERNATIONAL



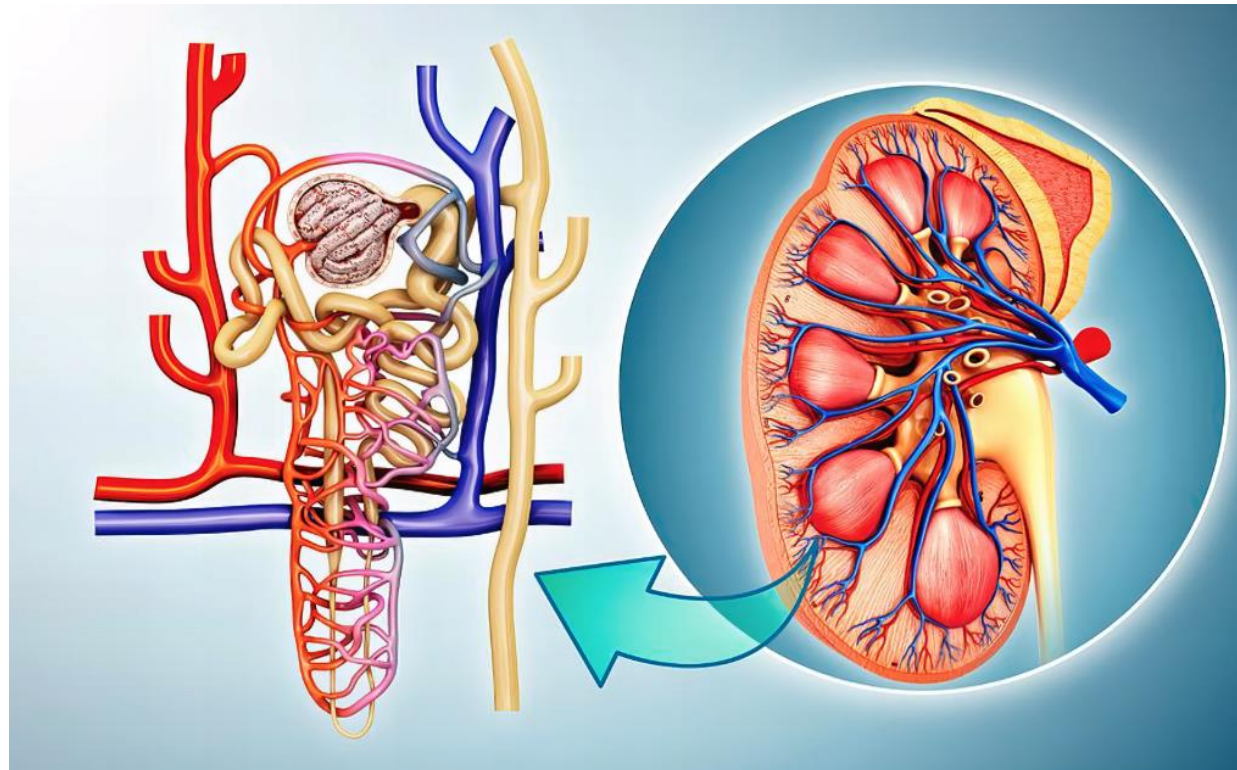
VOLUME 101 | ISSUE 2 | FEBRUARY 2024
www.kidney-international.org
Understanding how Nephron works in light microscopy
The histologic signature of antibody-mediated rejection
Renin and complement activation
The kidney medulla—neglected no longer!

Inoue M, Okajima K, Itoh K, et al. Mechanism of furosemide resistance in analbuminemic rats and hypoalbuminemic patients. *Kidney Int.* 1987;32(2):198-203.
doi:10.1038/ki.1987.192

11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFAKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKV GSKCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



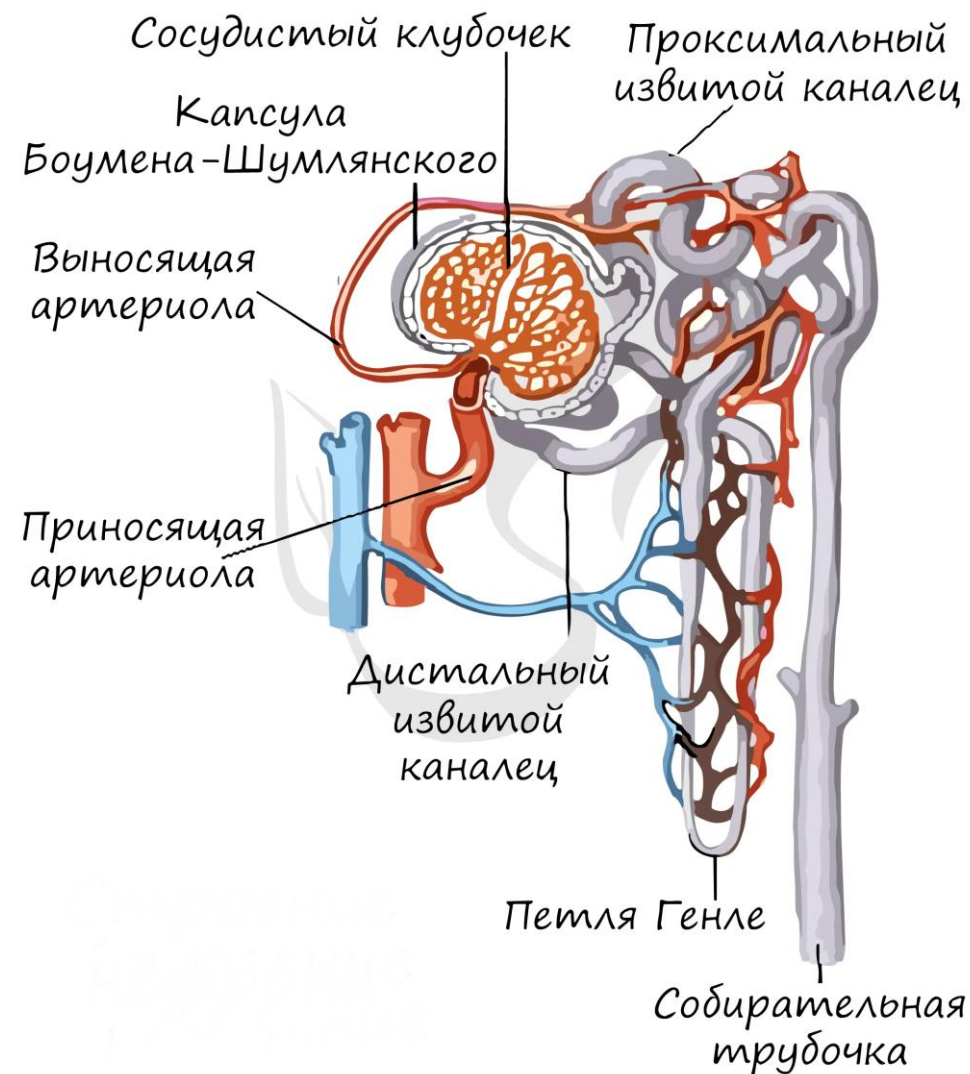
Два предложенных механизма объясняют, почему инфузия альбумина
 предшествует приему фуросемида и может способствовать диурезу
 и/или преодолению резистентности.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHVKL VNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQH KDDNPNLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECA DDDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLY EYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCKKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

Первый механизм, основанный на фармакокинетике, предполагает, что альбумин связывает фуросемид настолько прочно, что препятствует его фильтрации в клубочках.

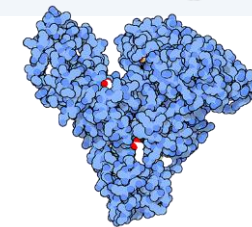
Вместо этого нефрон активно выделяет фуросемид в проксимальный каналец, где он ингибирует «транспортёры» Na/K/Cl.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHVKL VNEVTEFAKTCVADESAENC DKSLHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECF LQHKDDNP NLPR LVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGD LLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLP SLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLY EYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQ NALLVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCKKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

Journal of
Hospital Medicine

shm
Society of Hospital Medicine



Второй предполагаемый механизм заключается в увеличении внутрисосудистого объема. У пациентов с интерстициальным отеком, но относительно низким внутрисосудистым объемом, активация симпатической нервной системы, ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и антидиуретического гормона способствует задержке солей и воды.

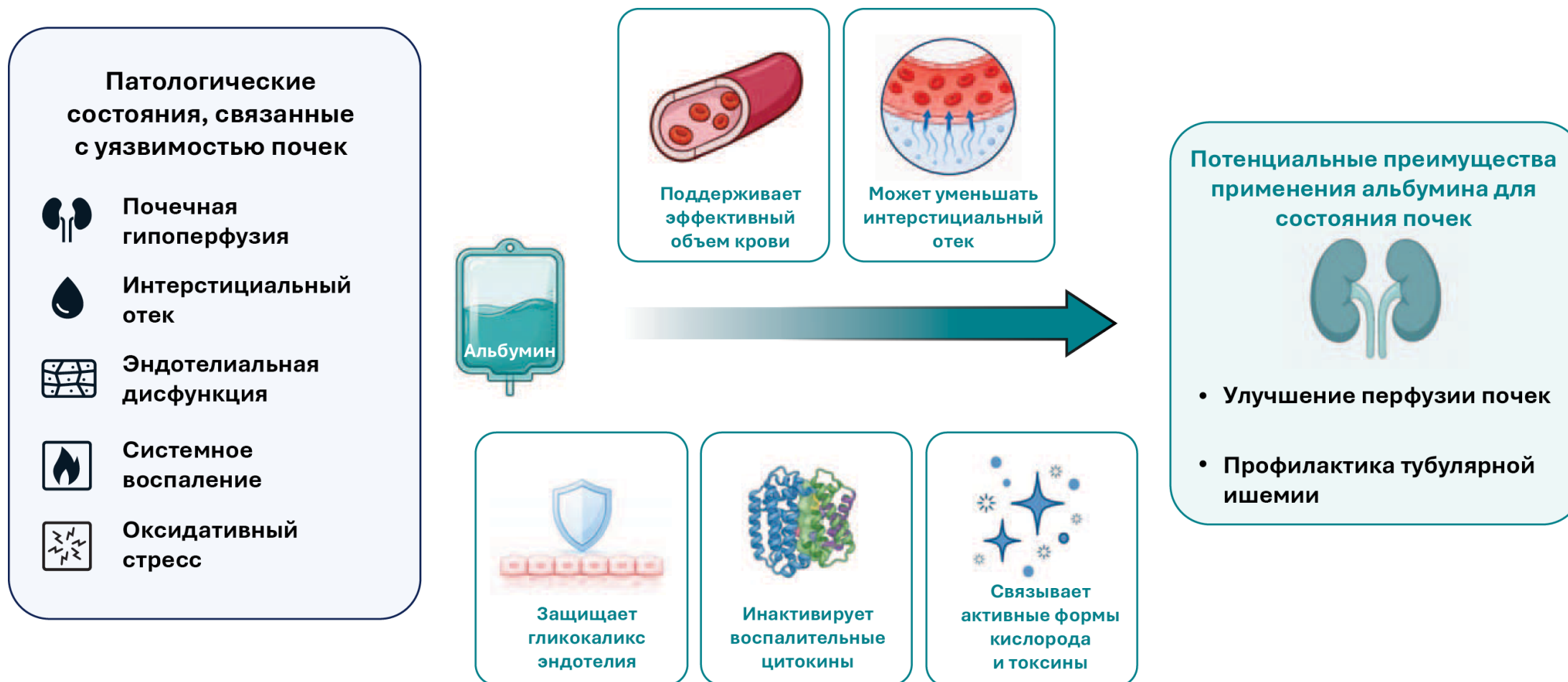
Применение альбумина для увеличения внутрисосудистого объема снижает эффект этих нейрогормональных механизмов. Это приводит к снижению реабсорбции натрия и воды в проксимальных канальцах и, как следствие, к увеличению их доставки в дистальный отдел нефрона. Это восстанавливает мочегонную способность фуросемида.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
 DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQH KDDNPNLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
 161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
 LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERA FKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECHGD LLECA DDDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
 311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
 FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFQ LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
 471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

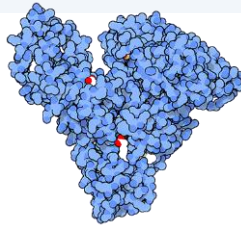
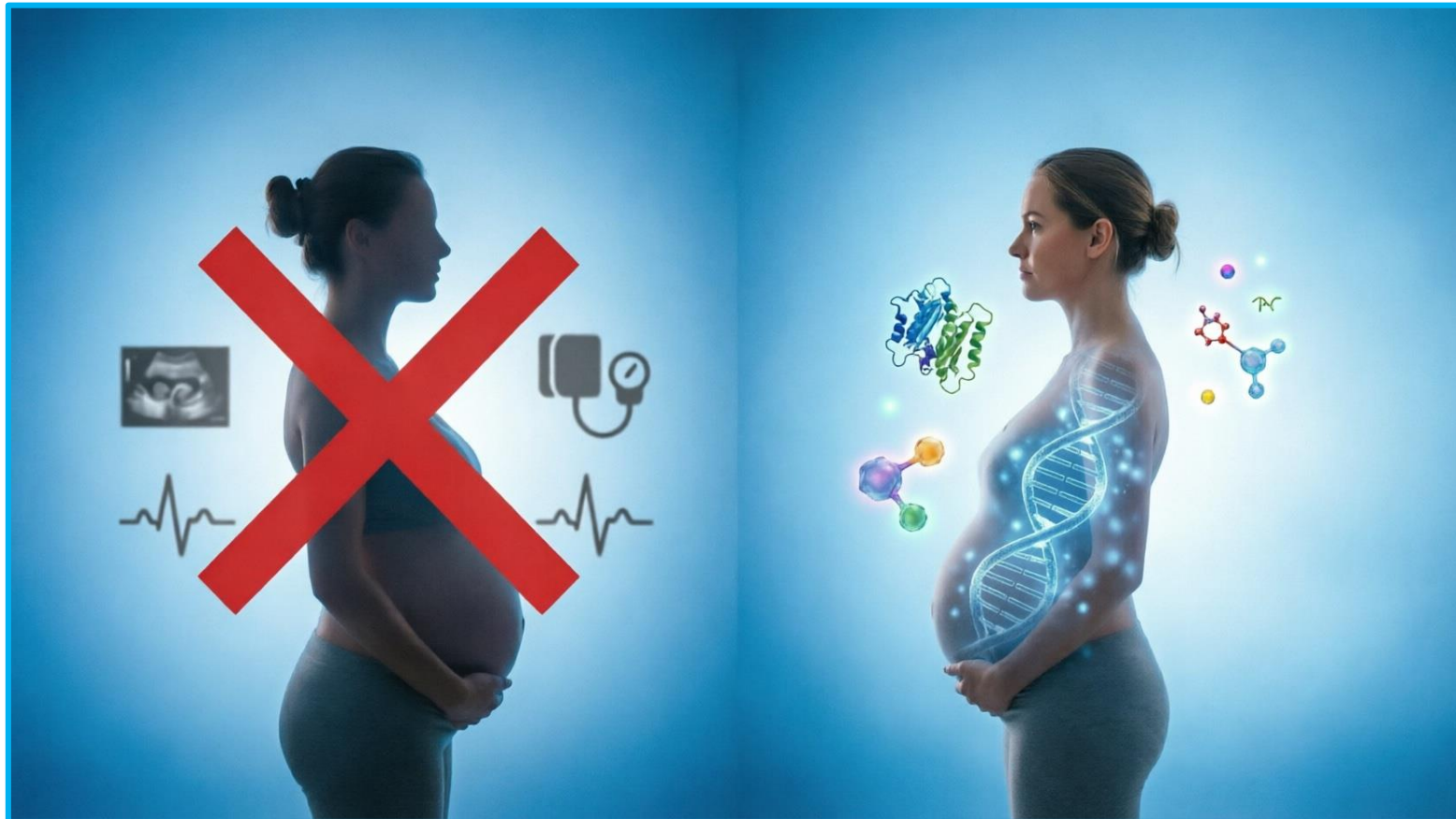


Патофизиология повреждения почек и профилактика с помощью введения альбумина

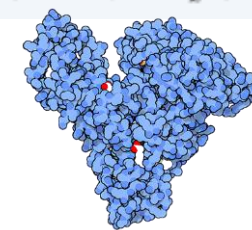


11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQH KDDNPNLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAETECQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERA FKA WAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGD LLECADDRADLAKY ICENQDS ISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAR DVFLGMFLIEYARRHPDLSV VLLALAKTYETTL EKCCAAADPHECYARVFDEFKPLVEEPONLIKONCELPEDLGEYKFNALIVRYTKRV PQVSTPTLV E VSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAEDYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581

- Персонализированная медицина — это подход к профилактике, диагностике и лечению заболеваний, который учитывает уникальные генетические, биологические и физиологические особенности конкретного человека, вместо использования стандартных схем для всех пациентов.



11 21 31 41 51 61 71 81 91 101 111 121 131 141 151
DAHKSEVAHRFKDLGEENFKALVLI AFAQYLQOC PFEDHV KLVNEVTEFAKTCVADESAENC DKS LHTLFGDKLCTVATLRETYGEMADCCAKQEPERNECFLQHKDDNP NLPRLVRPEVDVMCTAFHDNEETFLKKYLYE IARRHPYFYAPEL
161 171 181 191 201 211 221 231 241 251 261 271 281 291 301
LFFAKRYKAAFTECCQAADKAACLLPKLDEL RDEGKASSAKQRLK CASLQKFGERAFKAWAVARLSQRFPKAEFAEVSKLVTDLT KVHTECCHGDLLECADDRADLAKY ICENQDSISSKLKECCEKPLEKSHCIAEVENDEMPADLPSLAAD
311 321 331 341 351 361 371 381 391 401 411 421 431 441 451 461
FVESKDVCKNYAEAKDVFLGMFLYEYARRHPDYSV VLLRLAKTYETTLEKCCAAADPHECYAKVFDEFKPLVEEPQNL IKQNC ELFEO LGEYKFQNAL LVRYTKKVPQVSTPTLVEVSRNLGKVGSKCCKHPEAKRMPCAE DYLSVVLNQLCV
471 481 491 501 511 521 531 541 551 561 571 581



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

