

ПАТОЛОГИЯ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ  
И ТЕМПЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ У  
ДЕТЕЙ, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ С  
ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СТРОНЦИЯ

*А.А. Щербаков, А.Ю. Вандышева*

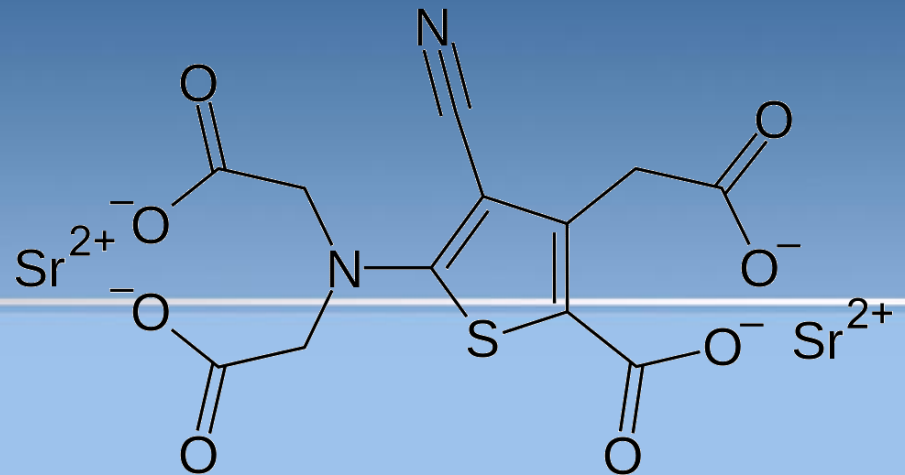
*Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный  
научный центр медико-профилактических технологий управления  
рисками здоровью населения»*

# Актуальность проблемы

В настоящее время обеспечение населения питьевой водой, соответствующей гигиеническим нормативам качества по содержанию химических веществ, относят к наиболее важным гигиеническим, научно-техническим и социально-экономическим задачам в Российской Федерации. Повышенное содержание химических веществ в питьевой воде оказывает негативное влияние на уровень распространенности неинфекционной патологии детского населения, в частности болезней костно-мышечной системы (КМС).



- **Стронций** оказывает влияние на костный метаболизм, поскольку играет важную роль в реабсорбции кальция: связывает  $\text{Ca}^{2+}$  АТФазу на базолатеральной мембране почечных проксимальных канальцев;
- Избыток **стронция** косвенно подавляет активацию витамина D3 в почках а также на образование активных форм витамина D3 в ДПК, почках и печени, что приводит к усилению остеосинтеза и замедлению остеорезорбции.





**Целью данного исследования** являлось изучение особенностей патологии костно-мышечной системы и состояния ее биологической зрелости у детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием стронция.



## Материалы и методы

- Исследовано состояние костно-мышечной системы, костного метаболизма и темпов биологического созревания у 116 детей в возрасте 7-14 лет, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием стронция геохимического происхождения (группа наблюдения).
- В качестве группы сравнения были выбраны 56 детей проживавшие на территории, где качество питьевой воды по санитарно-химическим показателям соответствовало гигиеническим нормативам (группа сравнения).
- Группы наблюдения и сравнения были сопоставимы по гендерному признаку и возрастному критерию ( $p=0,38-0,95$ ).

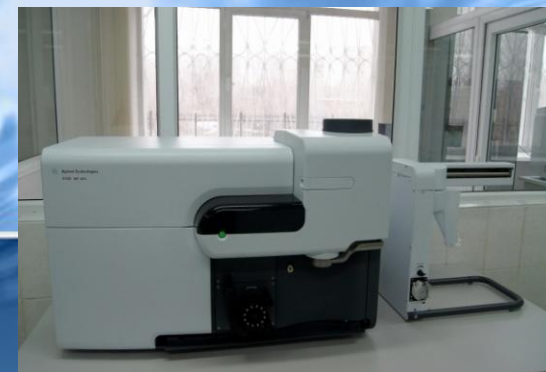
## Материалы и методы

### Оценка риска развития у детей нарушений костно-мышечной системы

осуществлялась по стандартной методике в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»

### Исследование крови на содержание стронция

выполнено на масс-спектрометре с индуктивно связанной плазмой Agilent 7500сх



### Клинико-функциональное и инструментальное обследование

### Диагностика нарушений осанки и деформаций позвоночника

осуществлялась на системе «Топограф компьютерный оптический бесконтактный для определения деформации позвоночника ТОДП»



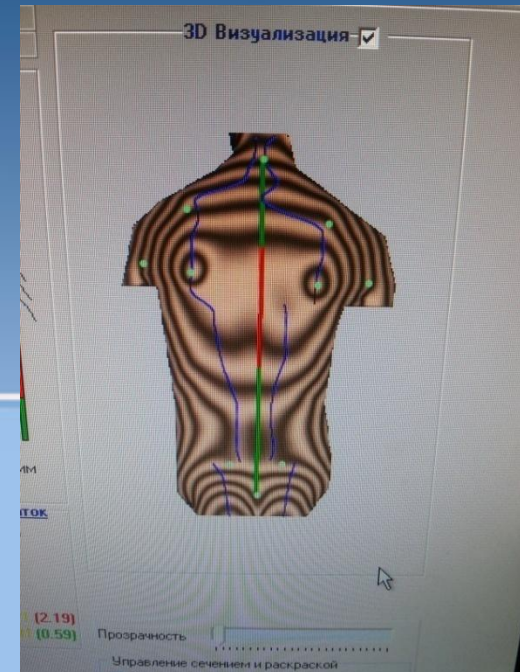
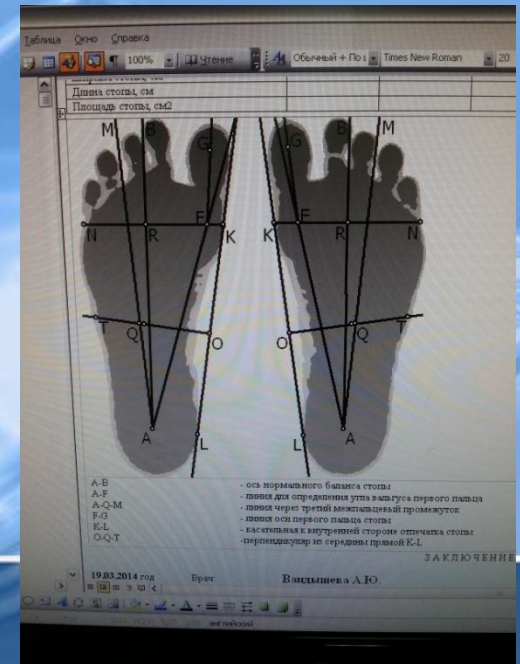


# Материалы и методы

Диагностика деформации стоп проводилась на аппаратно-программном комплексе компьютерной плантографии: «Комплекс компьютеризированный, для диагностики состояния подошвенной поверхности стоп человека «ПОДОСКАН-МБН».

Определение биологической зрелости КМС проводилось по показателю асимметрии осанки, устанавливаемому в ходе компьютерной топографии.

Анализ полученной информации проводили статистическими методами (Statistica 6.0) и с помощью специально разработанных программных продуктов, сопряженных с приложениями MS-Office, разработанных в ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».



# Мониторинг содержания стронция

- По данным мониторинговых исследований на территории исследования в 2011-2013 годах содержание иона стронция превышало гигиенические нормативы в 25 - 100% проб питьевой воды. Максимальная концентрация стронция в питьевой воде в 2012 году составила 8,4 мг/л (1,2 ПДК), в 2011 г. – 13,02 мг/л (1,9 ПДК).
- **Натурные исследования качества смешанной водопроводной воды месторождения подземных вод и местного водозабора выявили превышения гигиенических нормативов содержания стронция до 8,16 мг/л (1,2 ПДК). На территории сравнения превышений гигиенических нормативов по содержанию стронция в питьевой воде не выявлено.**
- **В ходе сопоставительного анализа результатов натурных исследований было установлено, что кратность превышения по стронцию в пробах воды относительно территории сравнения составляла от 6,1 до 10,0 раз.**



## Оценка риска, показатели заболеваемости

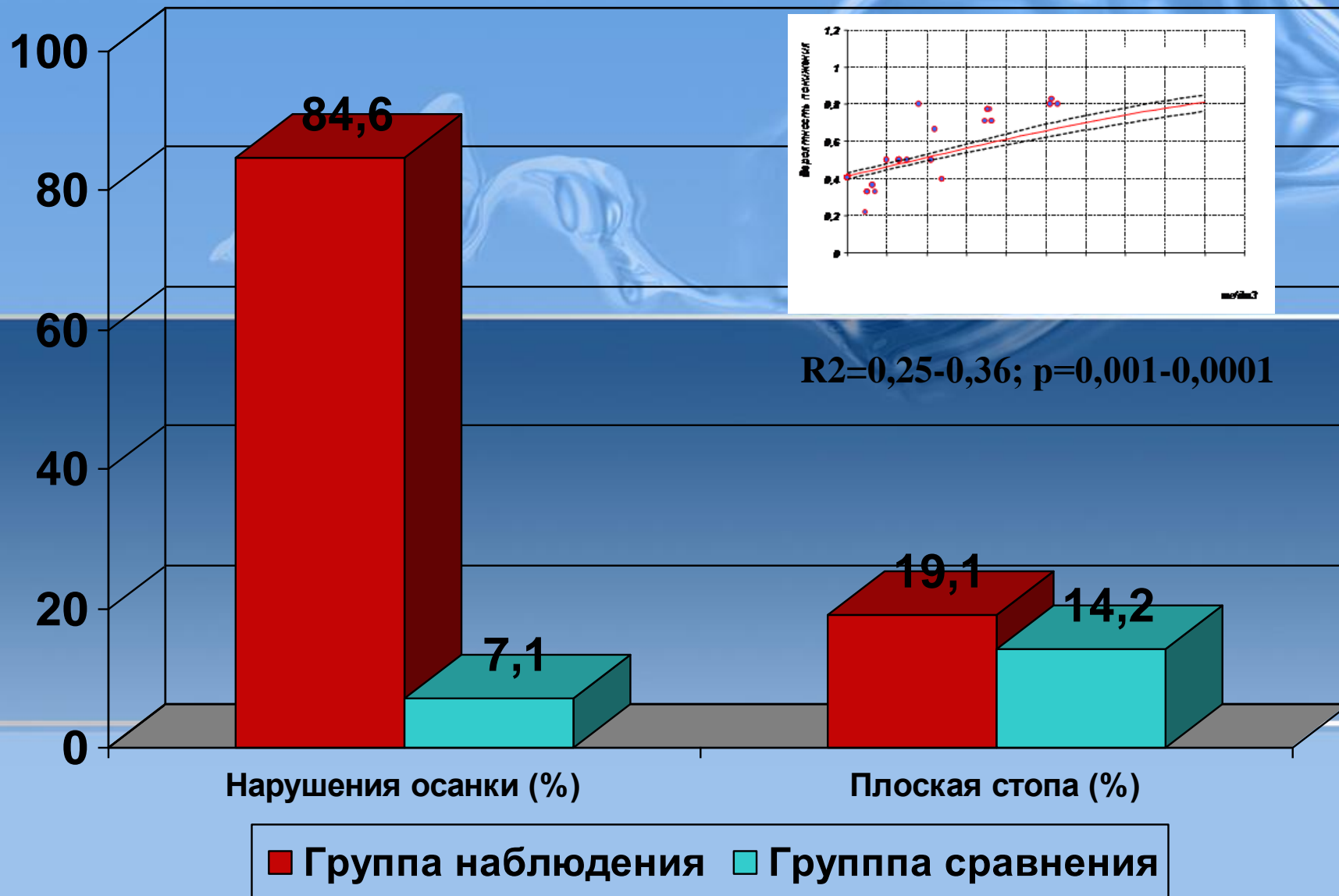
- ➔ Оценка риска для здоровья детского населения территории исследования показала, что вклад в величину индекса опасности развития патологии КМС при пероральном воздействии стронция составил от 34,8% до 61,0%.
- ➔ Анализ данных ПФОМС за 2011-2013 гг. показал, что распространенность болезней КМС и соединительной ткани на территории исследования в 2,1 раза выше территории сравнения.
- ➔ Приоритетными нозологиями в классе «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани» являлись:
  - плоская стопа [pes planus] (приобретенная) (M21.4),
  - приобретенные деформации костно-мышечной системы неуточненные (M95.9),
  - вальгусная деформация, не классифицированная в других рубриках (M21.0),
  - болезнь сустава неуточненная (M25.9)

## Результаты исследования

➔ В результате проведенных химико-аналитических исследований содержание стронция в крови детей ( $0,12 \pm 0,008$  мкг/см<sup>3</sup>) в 3,3 раза превышало фоновый уровень ( $0,036$  мкг/см<sup>3</sup>) и в 2,5 раза показатель группы сравнения ( $0,044 \pm 0,0042$  мкг/см<sup>3</sup>) ( $p < 0,01$ ).

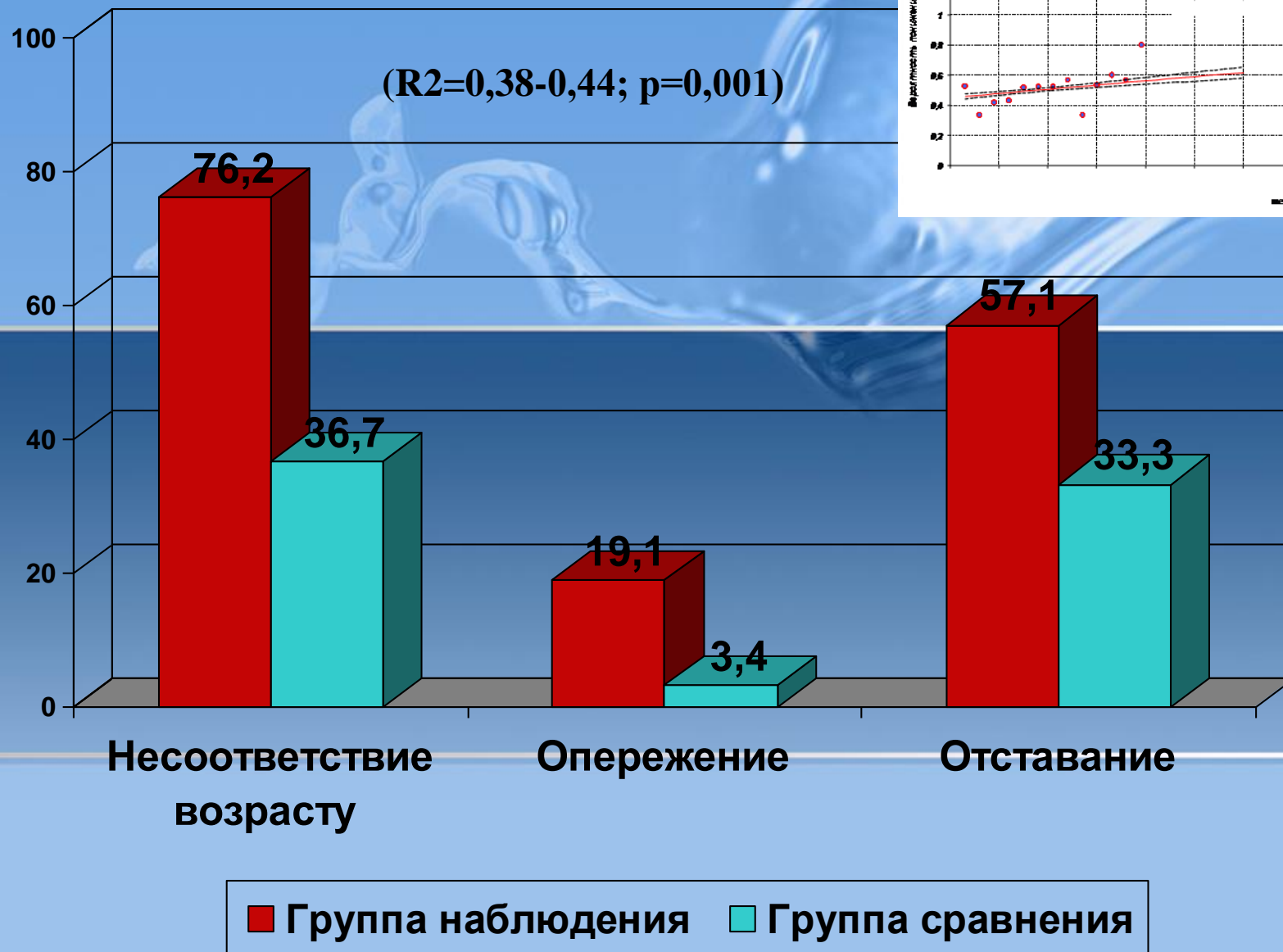


# Структура заболеваний костно-мышечной системы у детей исследуемых групп, %

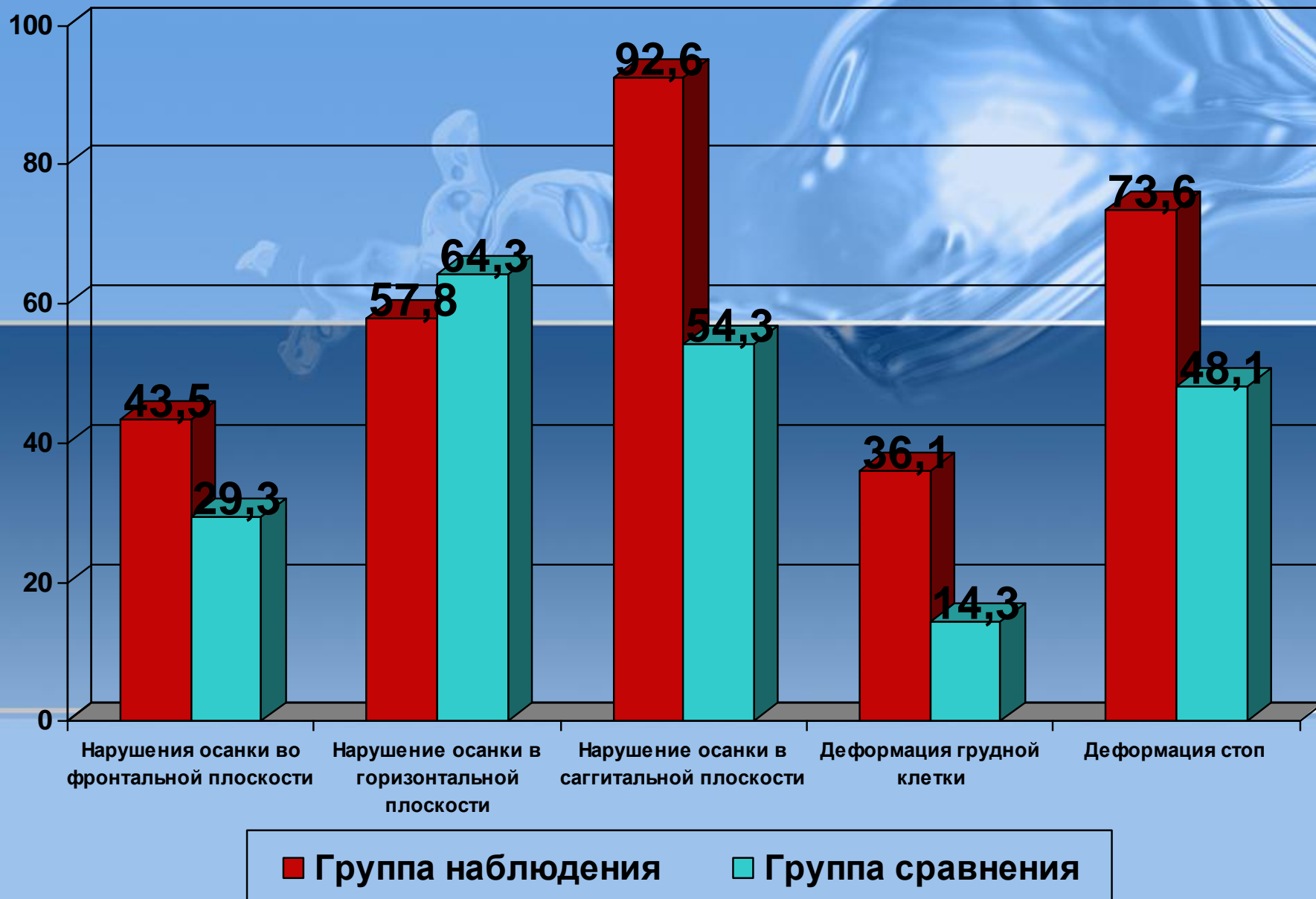




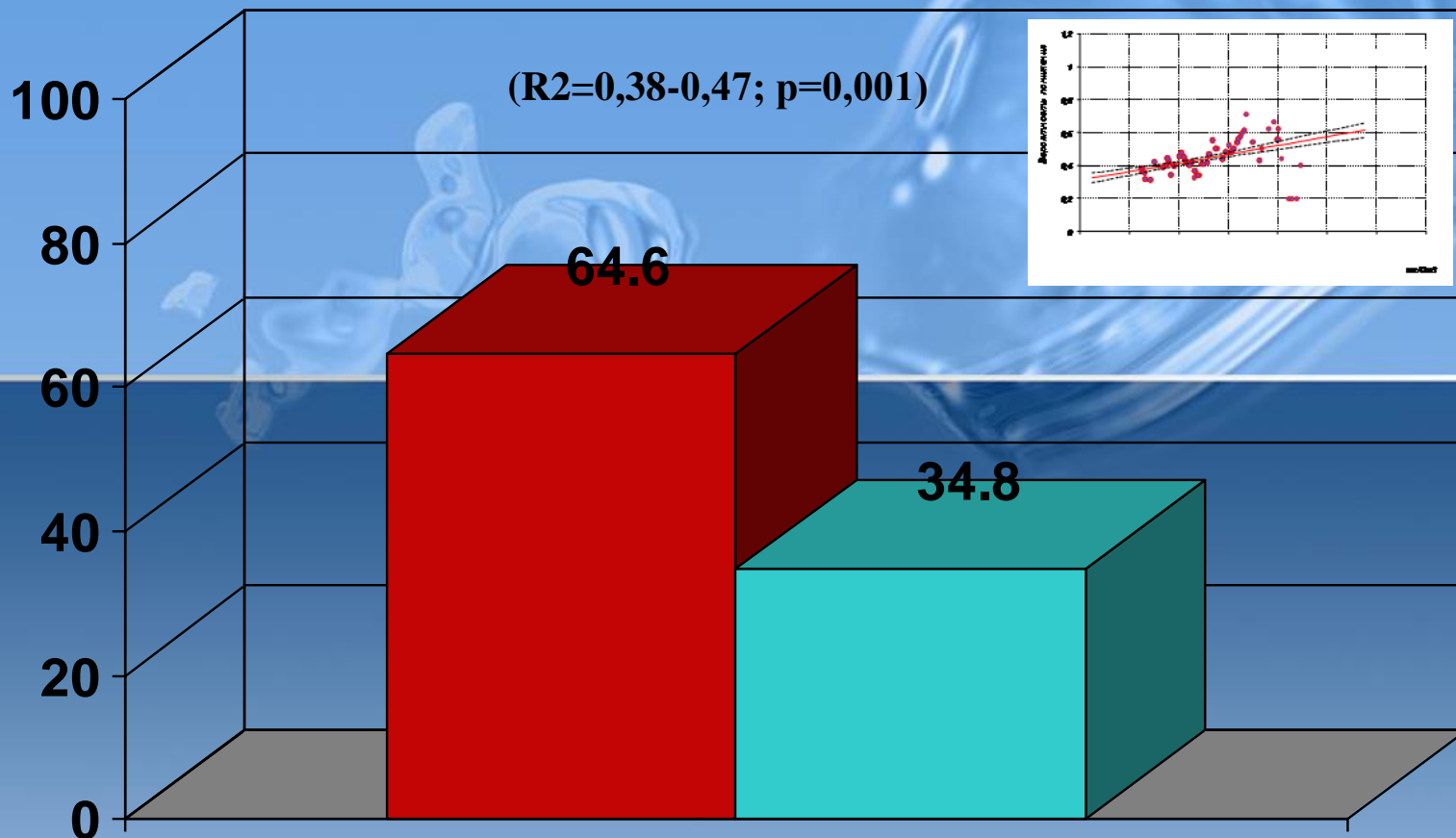
# Оценка биологической зрелости КМС у детей исследуемых групп, %



# Частота патологии КМС у детей групп исследования, %



# Интегральный индекс нарушения формы дорсальной поверхности туловища (PTI) у исследуемых детей, %

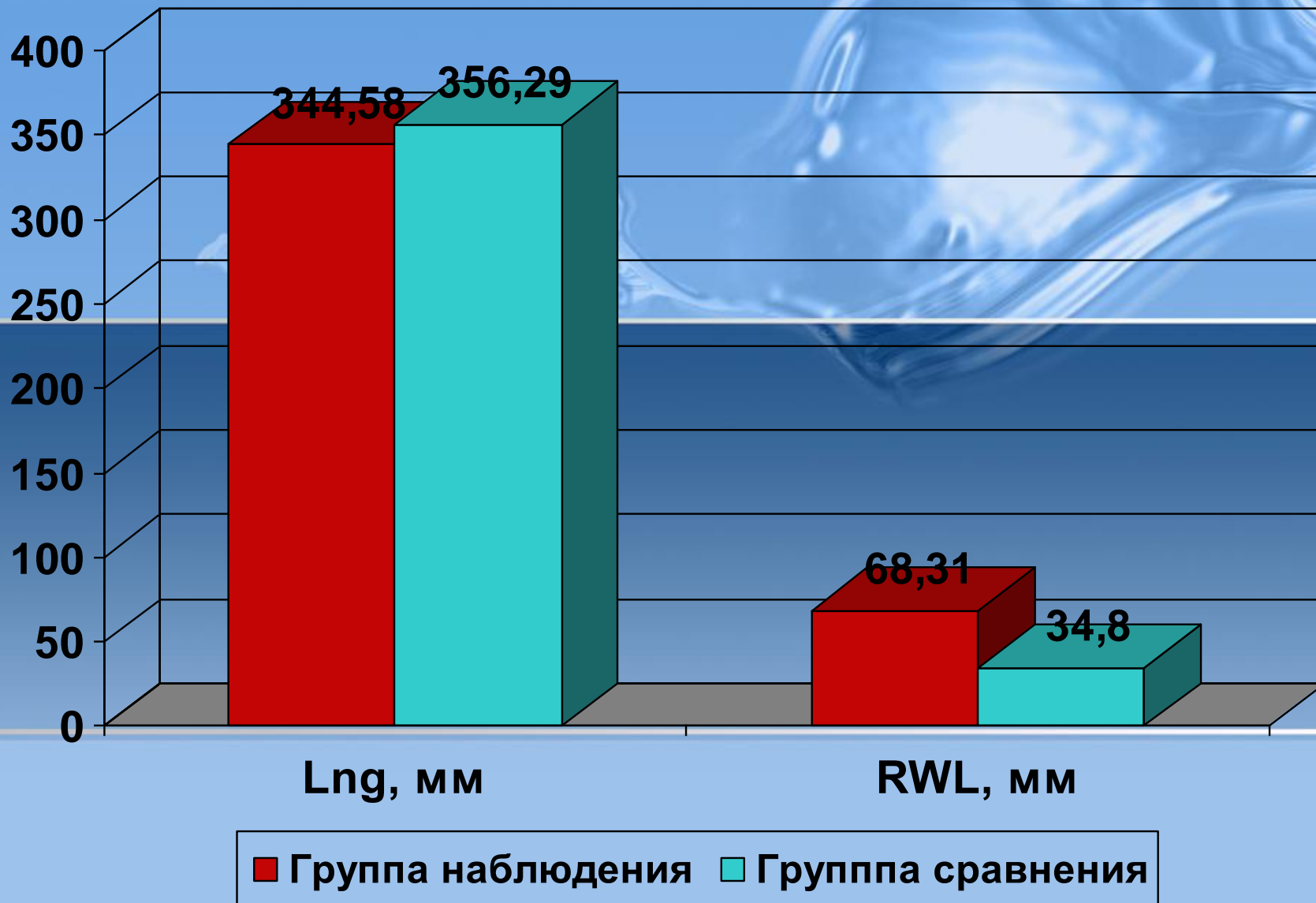


Соотношение количества детей с трехплоскостными нарушениями осанки

■ Группа наблюдения    ■ Группа сравнения



# Интегральный индекс нарушения формы дорсальной поверхности туловища (PTI) у исследуемых детей



# ВЫВОДЫ

Таким образом, в ходе проведенного клинико-лабораторного и инструментального обследования у детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием стронция и имеющим повышенное содержание данного элемента в крови установлено:

- *В 3 раза более частое развитие заболеваний КМС (нарушение осанки, деформация позвоночника и стоп)*
- *Несоответствие биологического возраста должному биологическому возрасту в 2,3 раза чаще, чем в группе сравнения, при этом у половины детей этот процесс отставал от физиологической нормы*
- *Наличие нарушений пропорций тела (снижение длины туловища)*
- *Выявлена и подтверждена достоверная причинно-следственная связь вероятности формирования болезней КМС, патологии позвоночника и стопы с повышенным содержанием стронция в крови*



**Благодарю за внимание!**