

РАССТРОЙСТВА АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: ОТ ОТКРЫТИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ МОЗГА ДО ТЕРАПИИ

Международный консорциум институтов
аутизма

Красноярск, Россия

17 июня 2016 года

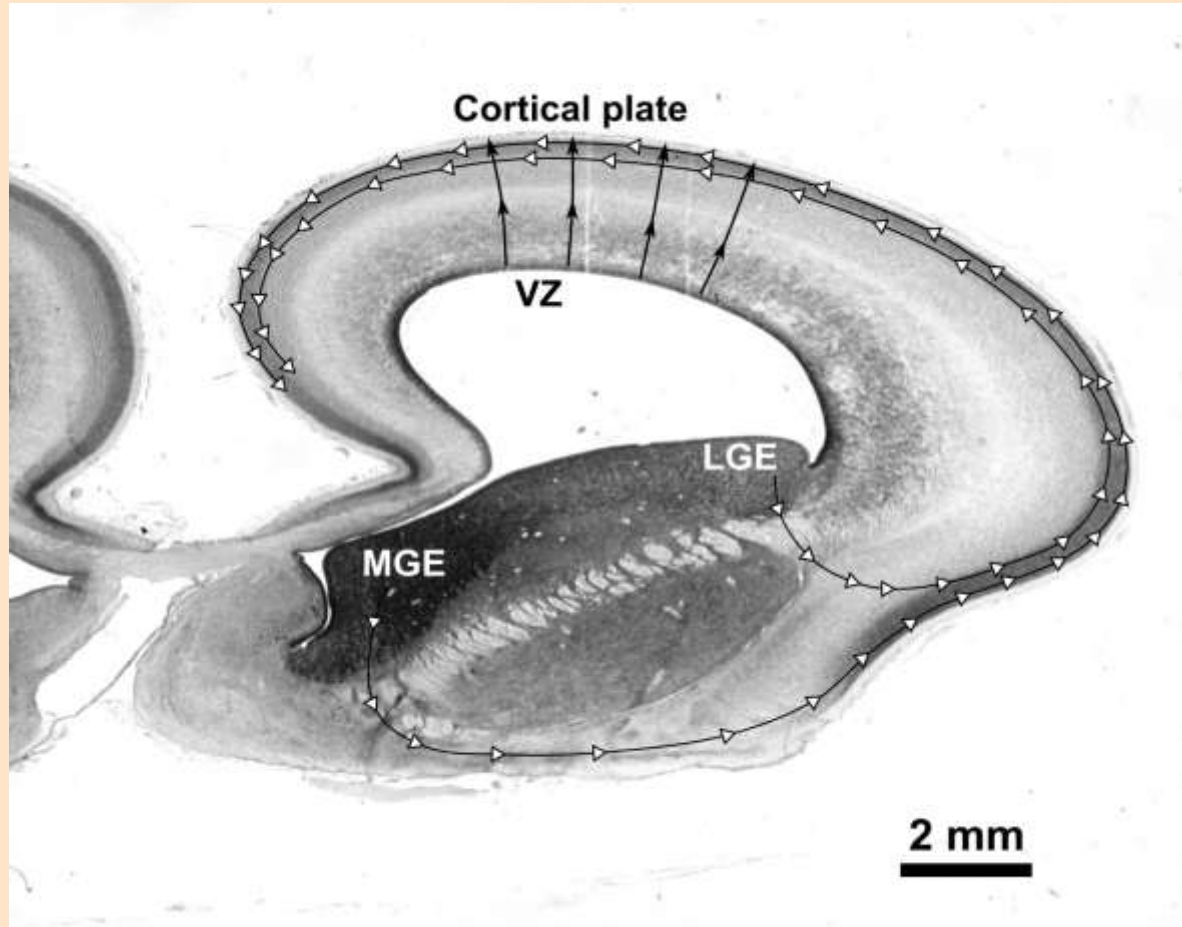
Мануэл Ф. Казанова, M.D.

Кафедра детской нейротерапии программы SmartState

Университет Южной Каролины

Система здравоохранения Greenville

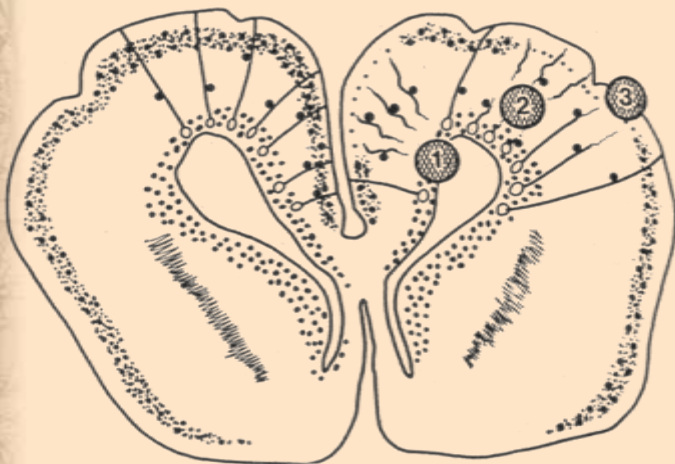
Развитие коры головного мозга



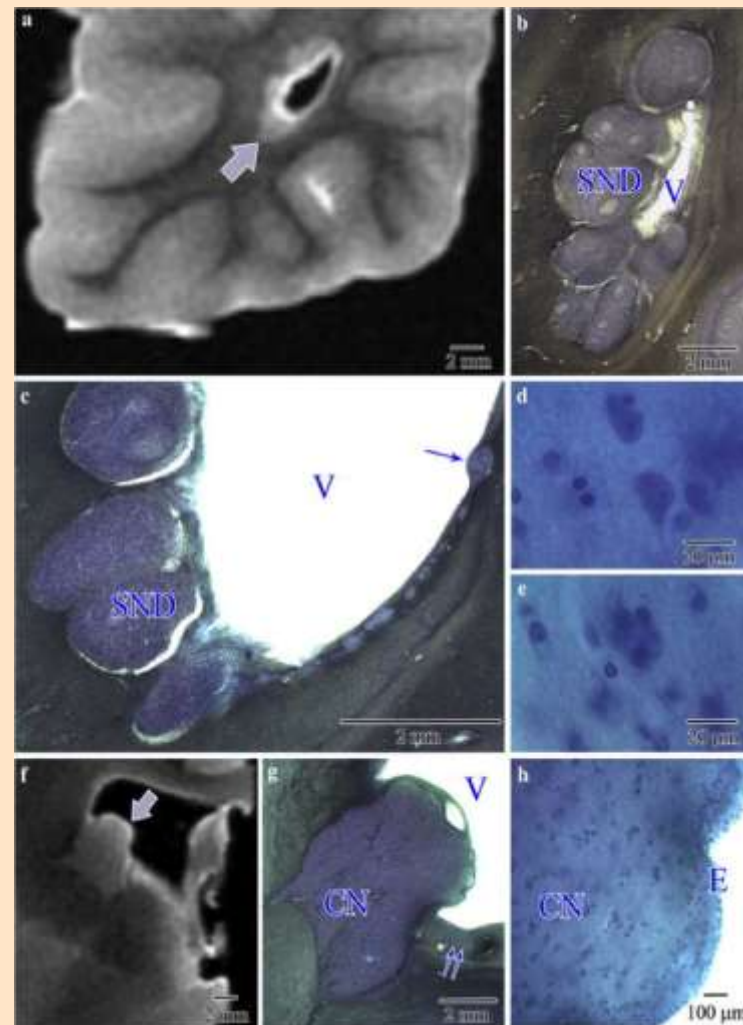
- 1) У развивающегося человеческого мозга гладкая поверхность. Полости в нем называются желудочками. С ранних стадий клетки мигрируют с поверхности полости желудочка к периферийной части мозга для формирования возбуждающих клеток коры головного мозга.
- 2) Тангенциально мигрирующие клетки становятся ингибирующими клетками.

Кора головного мозга формируется из клеток, мигрирующих из разных мест в разное время тщательно организованным образом. При аутизме изменяется образ миграции клеток.

При аутизме нарушается процесс формирования коры головного мозга

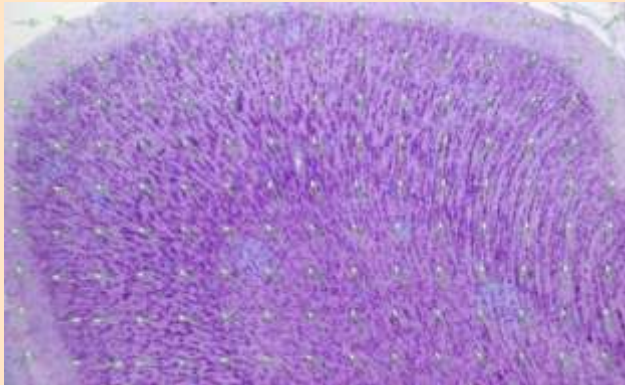


При аутизме мигрирующие клетки не достигают своего нормального положения. Мигрирующие клетки застревают в слое, окружающем желудочки и/или в белом и сером веществе.

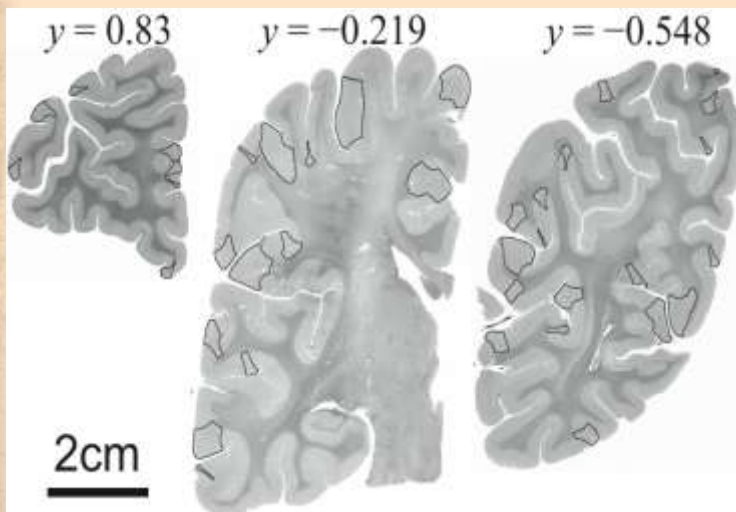


МРТ и аутопсия указывают на то, что конечным результатом данного дефекта миграции становится наличие аномальных островков клеток и деформация коры головного мозга.

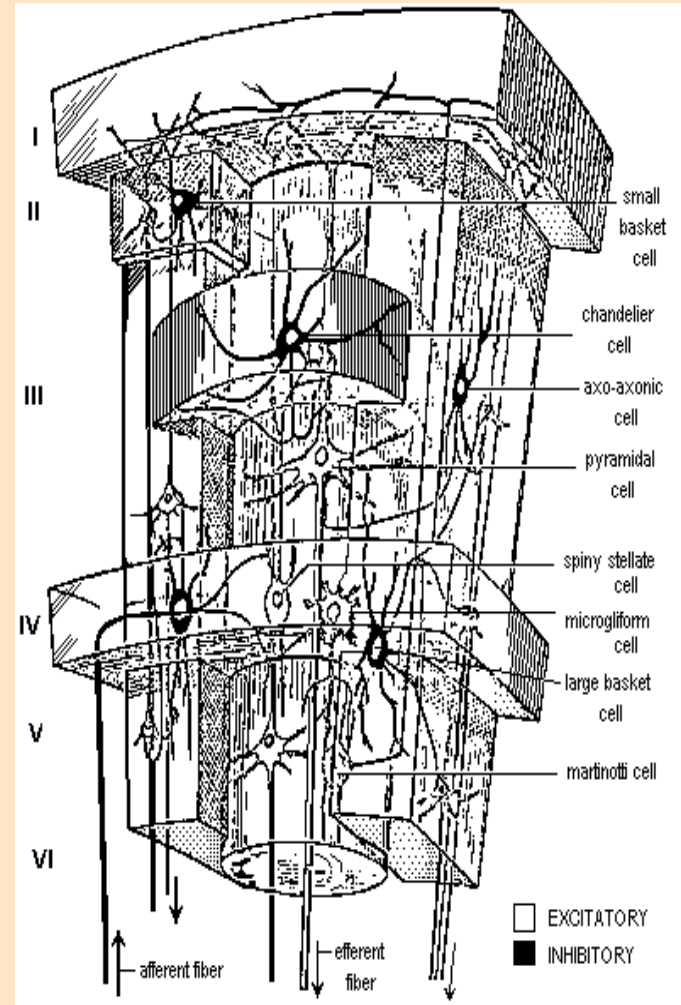
Дефект миграции клеток при аутизме проявляется во многих участках деформированной коры головного мозга.



В коре головного мозга клетки организуются в структуры-колонки. У аутистичных людей эти структуры аномальны.

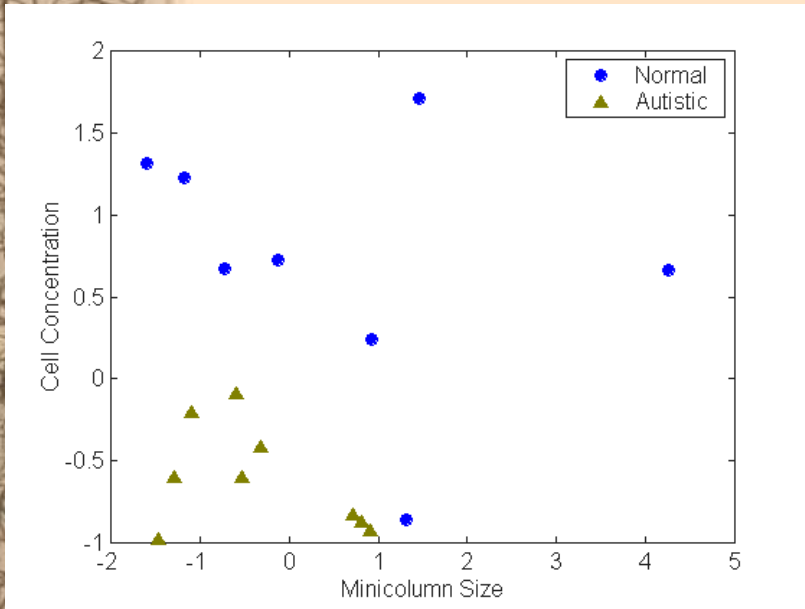


У аутистичных людей аномалии миниколонок неравномерно распределяются по коре головного мозга.

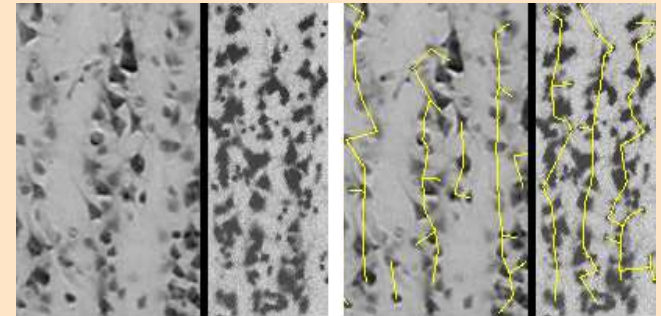


При аутизме, очевидно, изменяются внешние участки миниколонок, обычно заполненные нейронами-ингибиторами.

Аномалии миниколонок обнаруживаются различными методами их исследования.



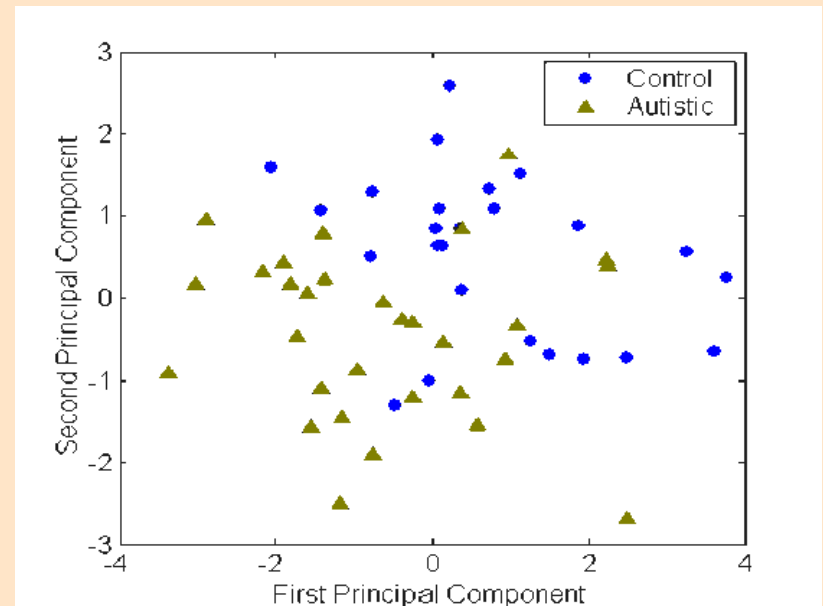
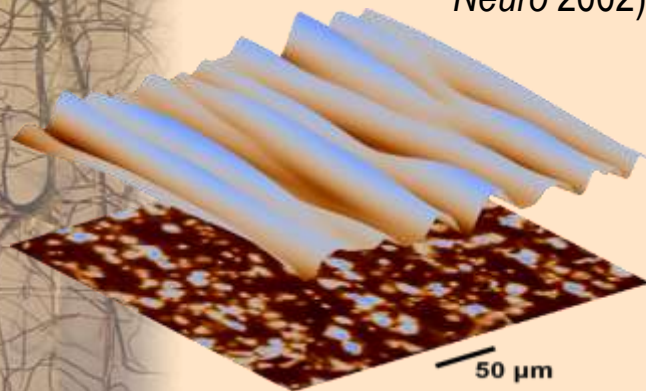
(Casanova et al, *Neurology* 2002)



A

B

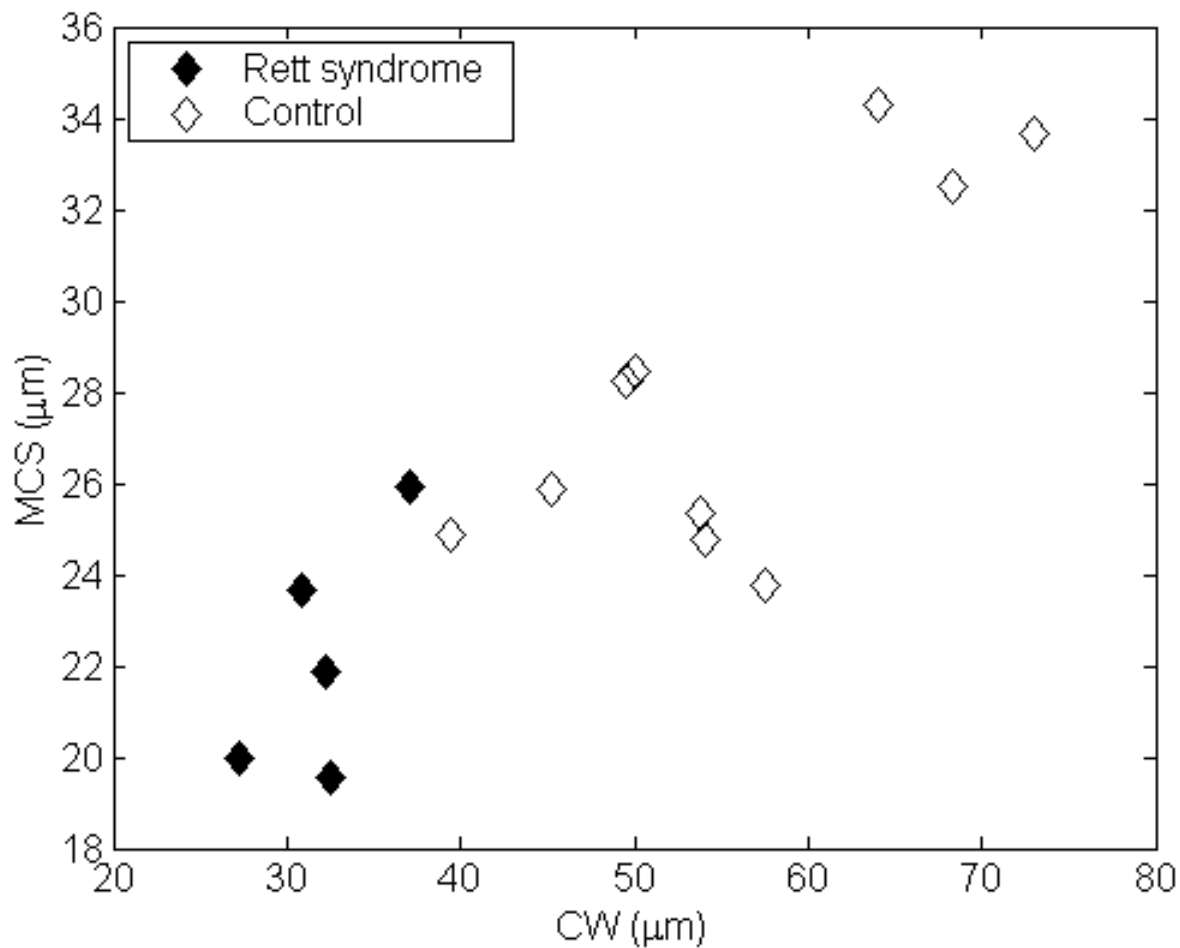
Метод GLI (индекс серого уровня) (Casanova et al, *J Child Neuro* 2002)



На рисунке сверху отображена трехмерная проекция миниколонок. Они значительно тоньше при аутизме.

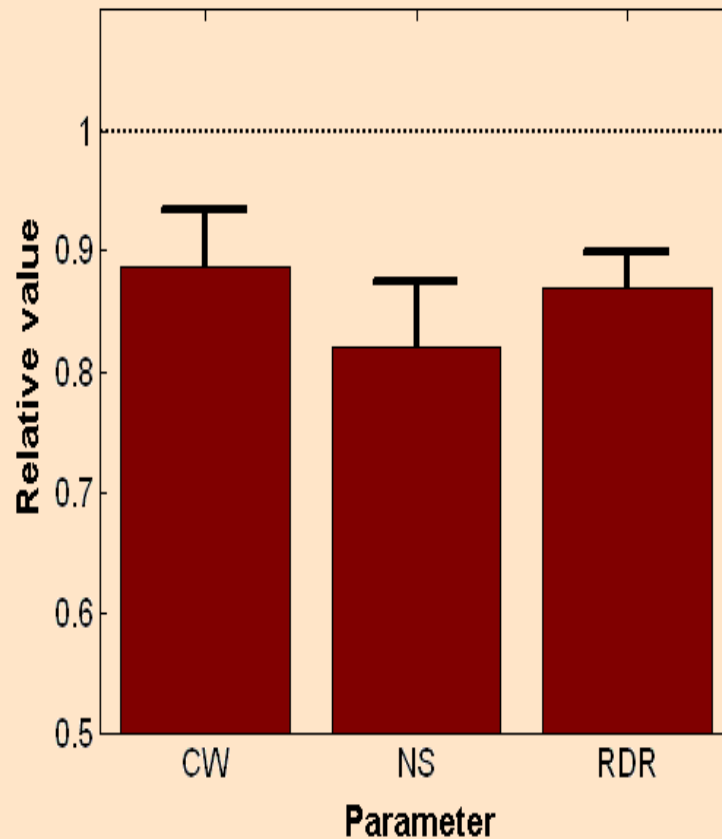
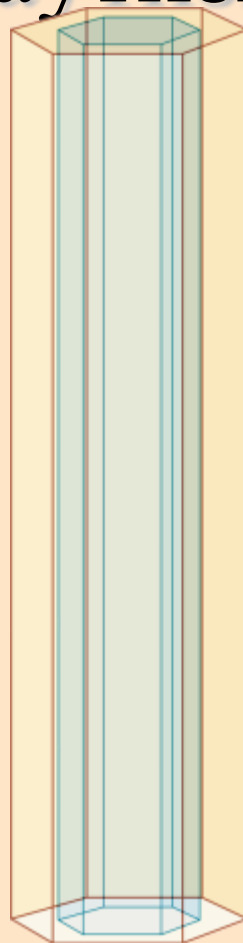
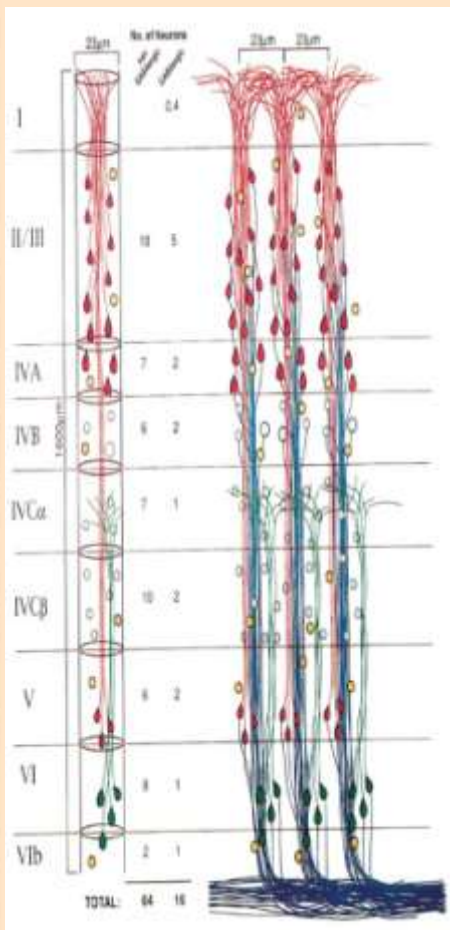
Ширина миниколонок может быть использована для дифференциации аутистичных и типично развивающихся

Синдром Ретта



Аномалии миниколонок обнаруживаются при других состояниях с аналогичными аутизму проявлениями.

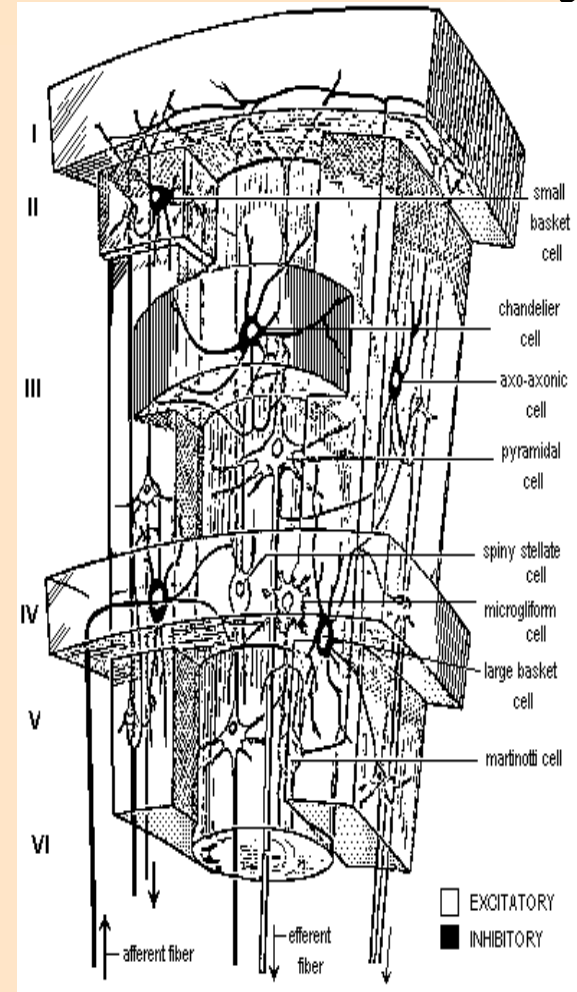
Миниколонки при аутизме



При аутизме ширина миниколонки сокращается. В наибольшей мере этот эффект проявляется на периферийных участках, в которых содержатся ингибиторы. Таким образом создается дисбаланс возбуждающего и ингибирующего действий.

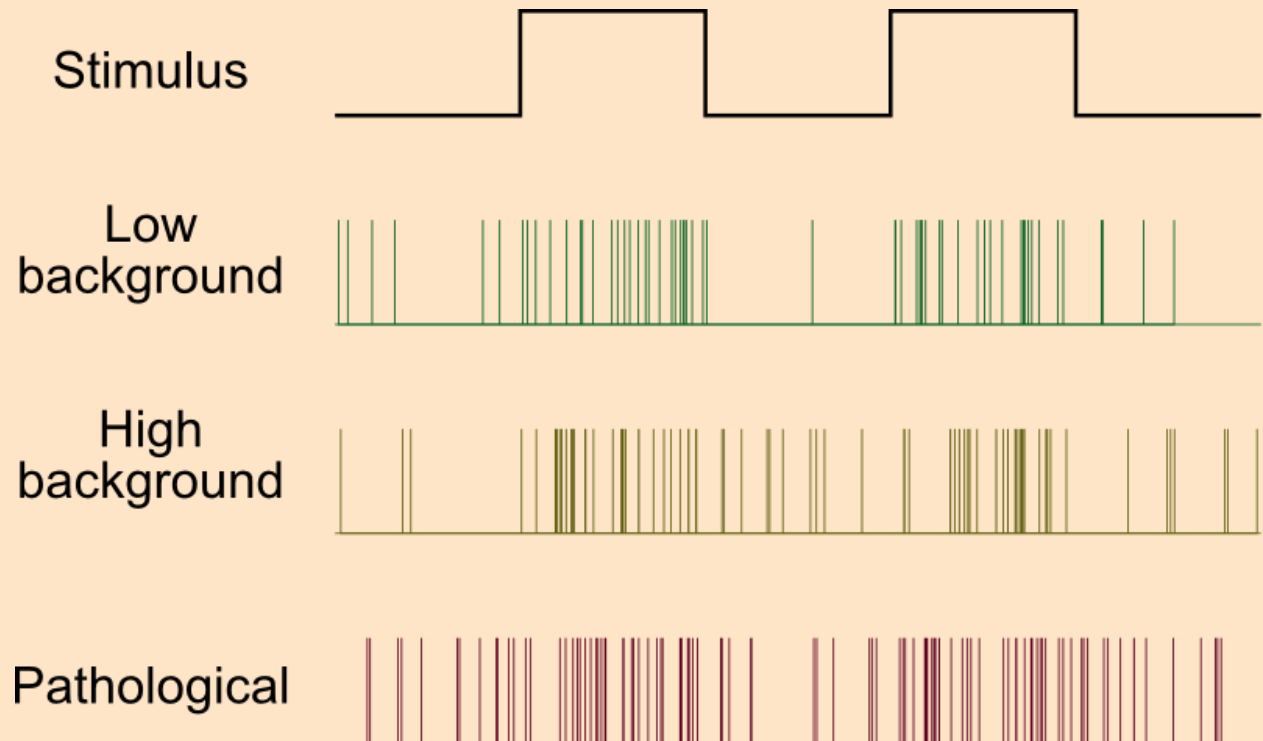
Casanova et al., 2002

Ингибция как занавеска для душа



Наличие клеток-ингибиторов на периферии миниколонк часто сравнивают с занавеской для душа. Занавеска сдерживает воду внутри ванны. Клетки-ингибиторы на периферии миниколонк сдерживают информацию (т.е. сигналы) внутри ядра миниколонки. Дефект ингибции миниколонки приводит к проникновению сигналов из ядра каскадным эффектом в прилегающие миниколонки.

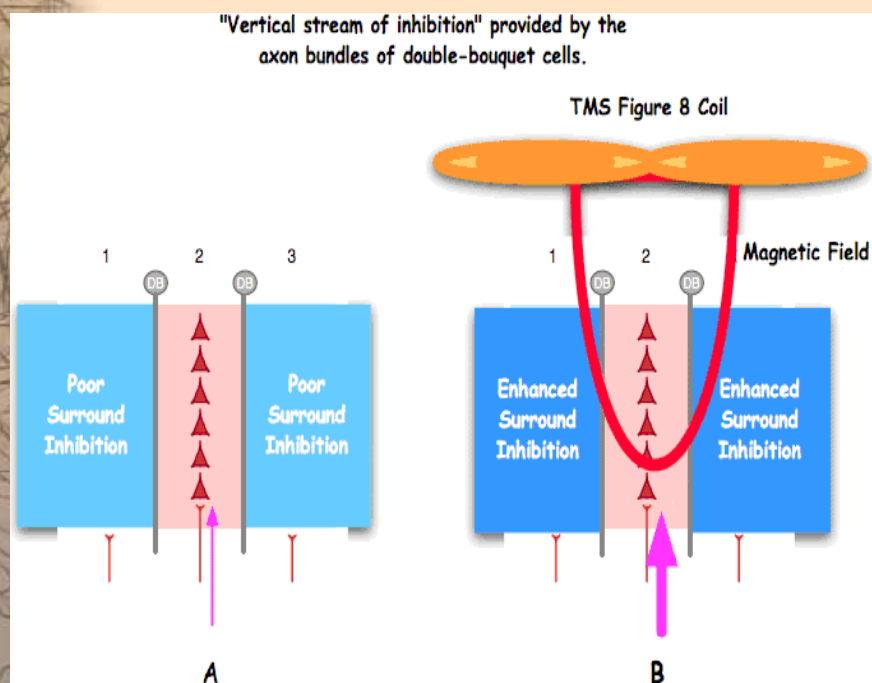
Информация (нейронная активность) и фон



При растущем дефиците ингибции клетки начинают беспорядочно отсылать сигналы.

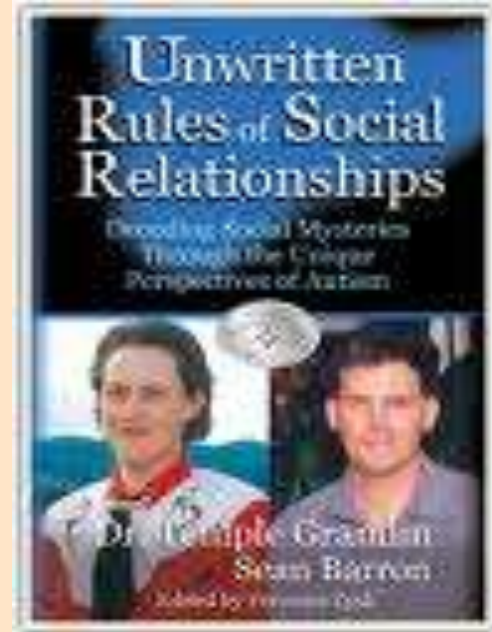
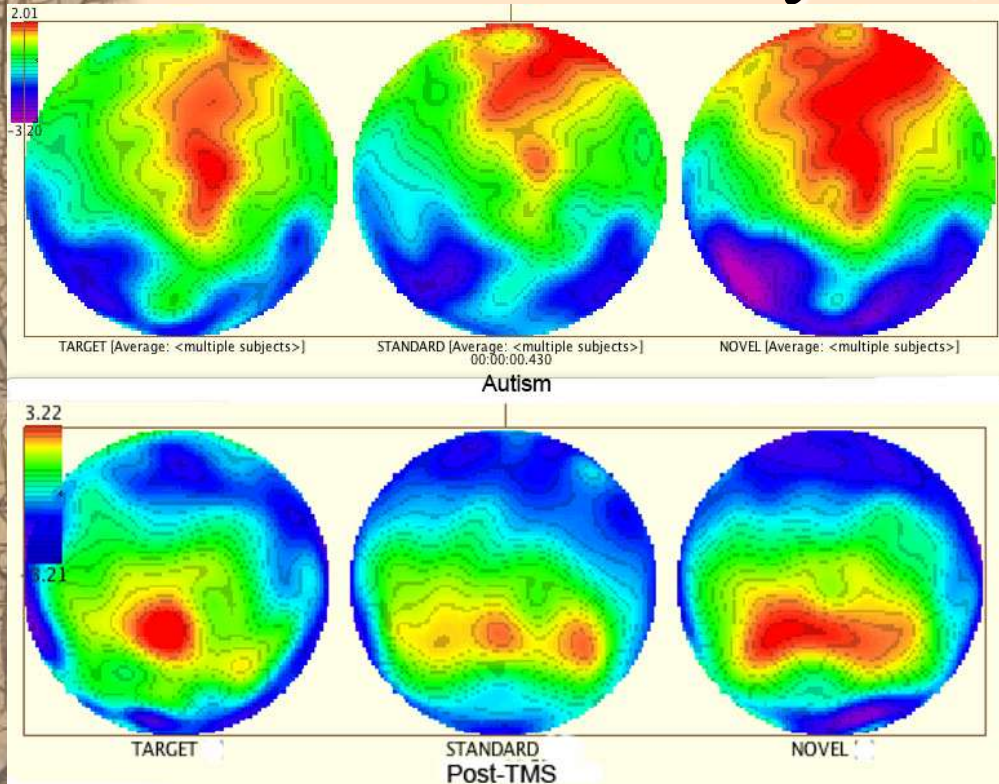
Без «занавески для душа» стирается разница между сигналом и шумом.

Электромагнитная индукция: процесс, при котором изменяющееся магнитное поле приводит к возникновению напряжения в проводнике.



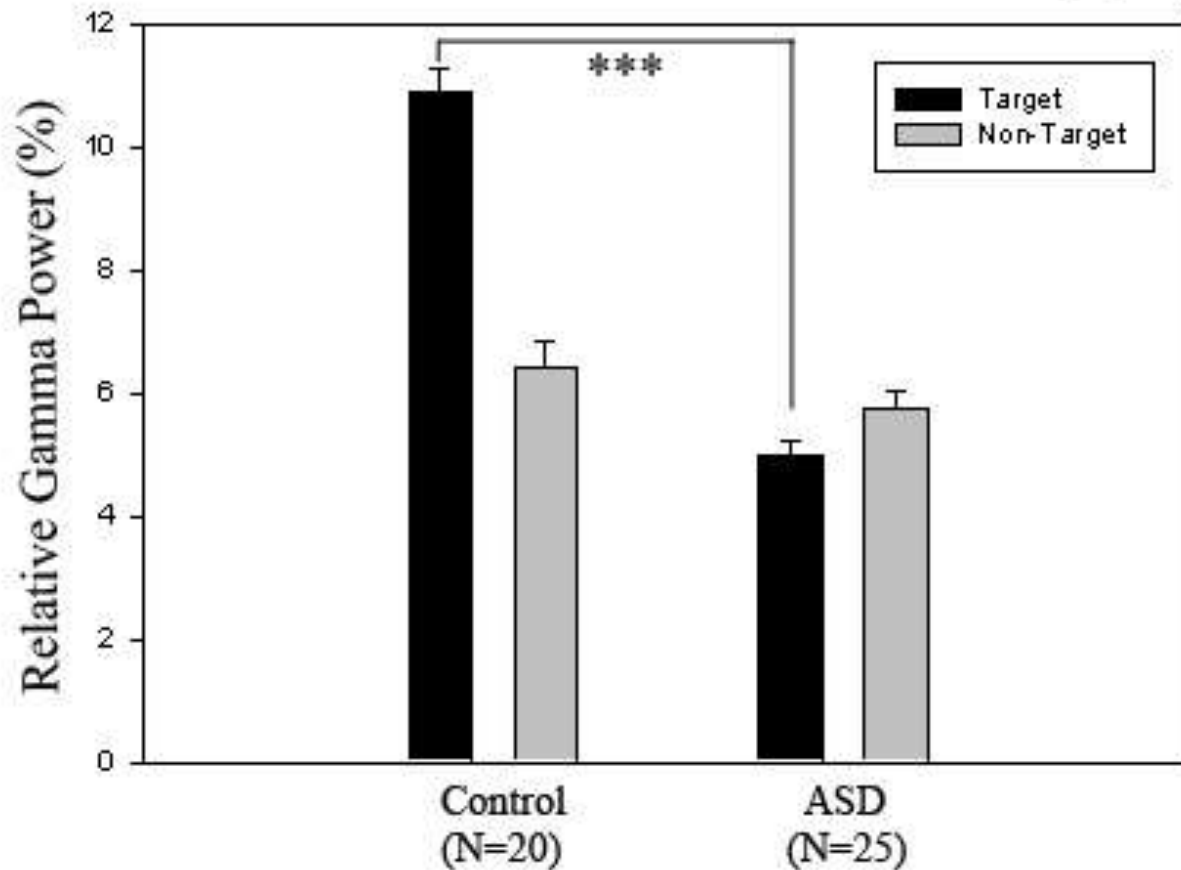
ТМС может увеличить ингибиторный тонус миниколонок (т.е., помочь восстановить «занавеску для душа»).

Изменения после многократной транскраниальной магнитной стимуляции



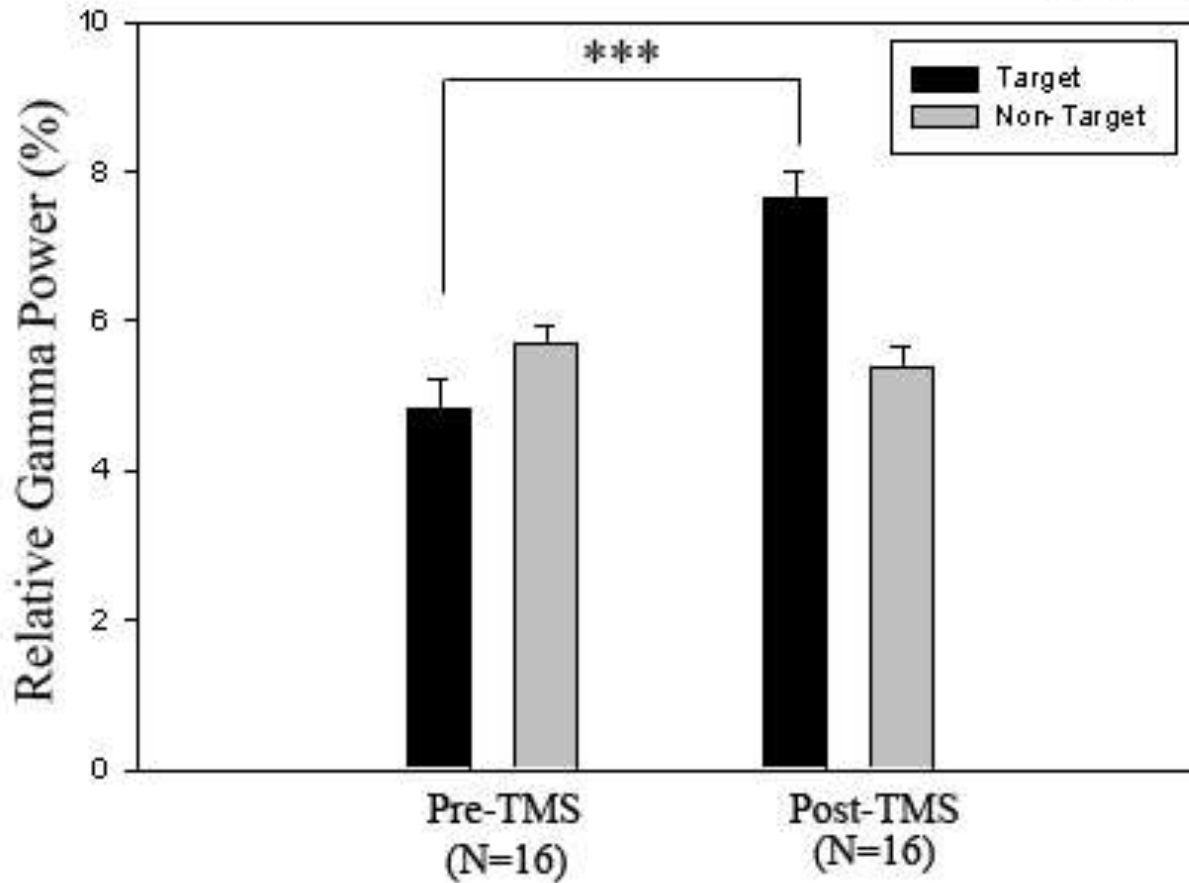
Перед мТМС у участников исследования с РАС фронтальные участки коры головного мозга интенсивно откликнулись на все три стимула при очевидном недостатке дифференциации стимулов. После ТМС стимулируемый участок мозга откликнулся различно в зависимости от природы стимула.

Baseline Evoked Gamma Power at Frontal Sites (F1, F2)



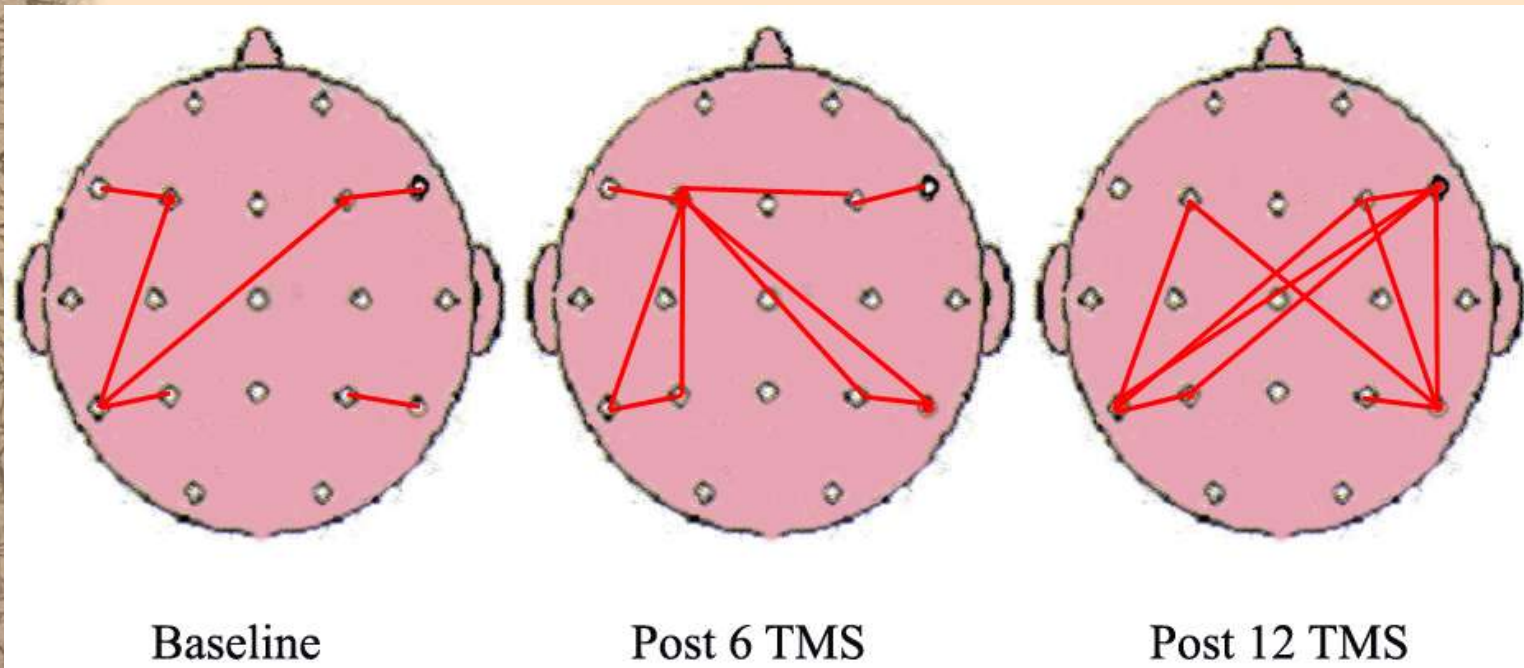
Гамма-ритм ЭЭГ также подтверждает недостаточность различения стимулов у участников исследования с РАС в сравнении с контрольной группой.

TMS Affects Evoked Gamma Power at Frontal Sites (F1, F2)



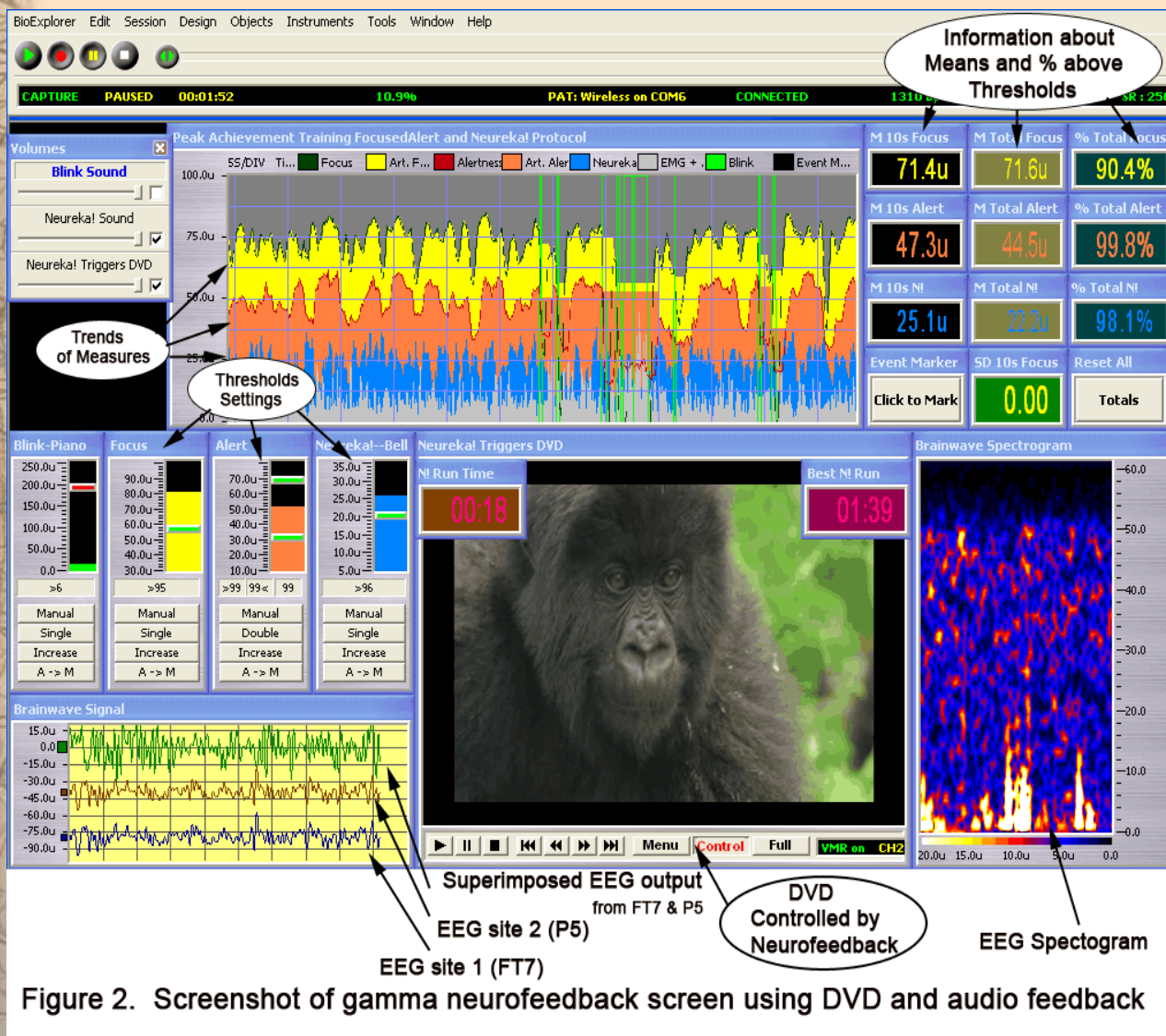
При помощи гамма-ритма ЭЭГ было подтверждено значительное улучшение различения стимулов корой головного мозга у людей с РАС после мТМС.

Когерентность в гамма-диапазоне после мТМС при аутизме



ТМС помогла усилить долгие соединения в головном мозге, что привело к лучшему взаимодействию различных участков мозга.

Исследование нейротклика при помощи гамма-ЭЭГ



We are now using TMS along with neurofeedback to obtain even better results.



Конец