

# Фантом для занятий.

Он-лайн учебник регионарной анестезии.

Глава 8.

Интерактивный учебный центр “Nerveblocks.ru”

# Что такое фантом?

- Фантом – это любой материал, который похож по своим УЗ-свойствам на человеческое тело и который можно использовать для отработки практических навыков.

# Для чего нужен фантом?

- Развивает координацию, необходимую для вмешательства под ультразвуковым контролем.
- Позволяет проводить симуляцию процедур, без необходимости делать это впервые на живом человеке.
- Помогает уяснить факторы, которые влияют на визуализацию иглы во время ультразвук-ассистированных манипуляций.
- Практика на фантоме – дополнительный стимул развития собственных навыков.

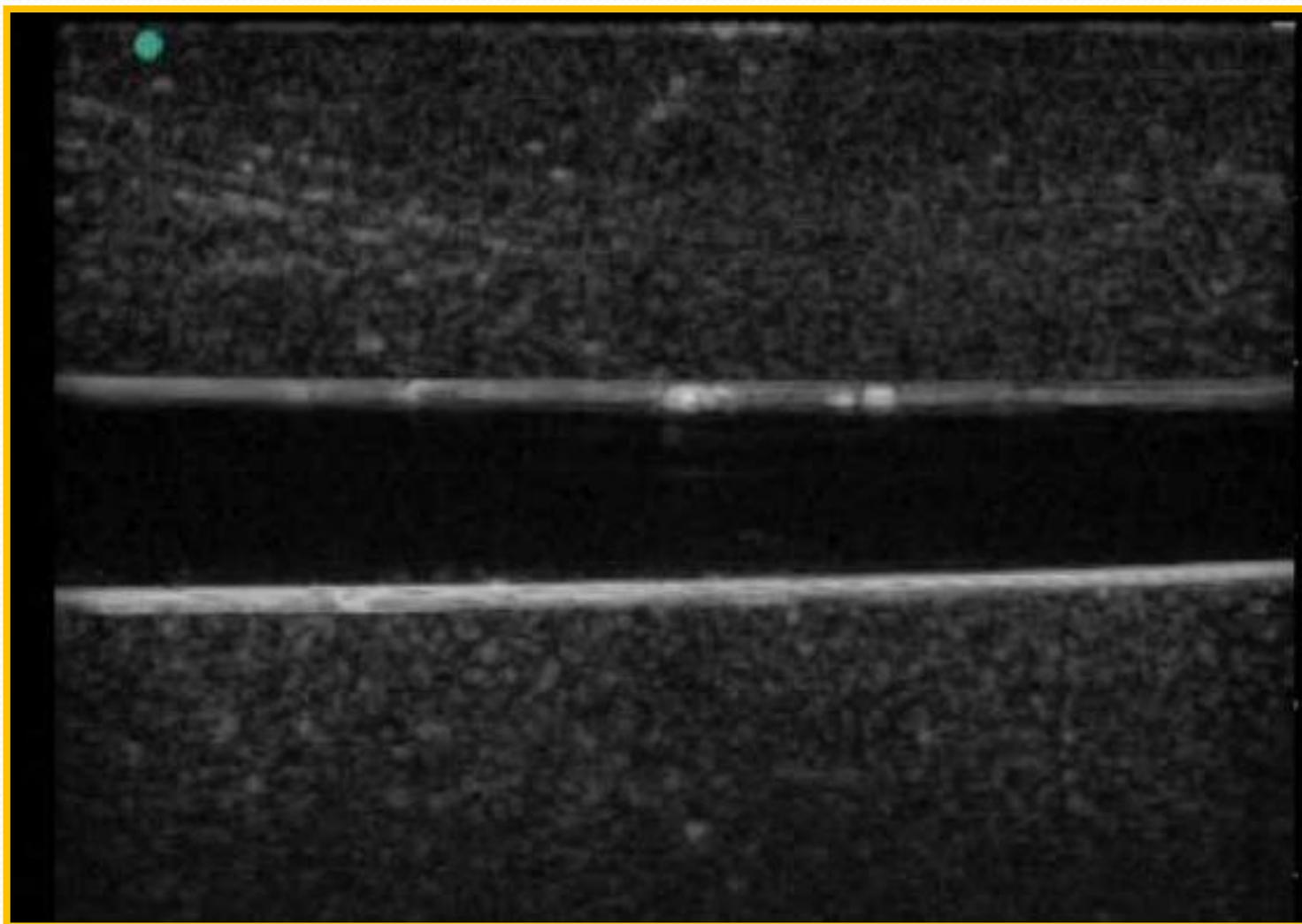
# ГОТОВЫЙ ФАНТОМ

- «Холодец» (он же «blue phantom»)

[www.bluephantom.com](http://www.bluephantom.com)



# Сонографическое изображение «blue phantom».



# Импровизированный УЗ-фантом

- Материалы, имитирующие ткань тела:
  - агар
  - желатин
  - агар + желатин
  - филе цыпленка (индейки)
  - свинина, желательнo с сухожилиями
- Мишени:
  - латексные трубки
  - катетер Фоллея
  - пузырьки (воздуха или воды)
  - сухожилия
- Удобно это разметить в пластиковой таре (коробка для завтрака, упаковка мороженого и пр.)

# Рецепт фантома:

- 3 столовые ложки крахмала растворить в 200 мл воды комнатной температуры и размешать до полного исчезновения взвеси.
- Добавить 3 столовые ложки желатина и еще 200 мл близкой к кипению воды (80-90<sup>0</sup>С).
- В течение 30 минут охладите смесь, прежде чем поставить ее в холодильник (+2-+4<sup>0</sup>С).
- Фантом будет готов через 12 часов.

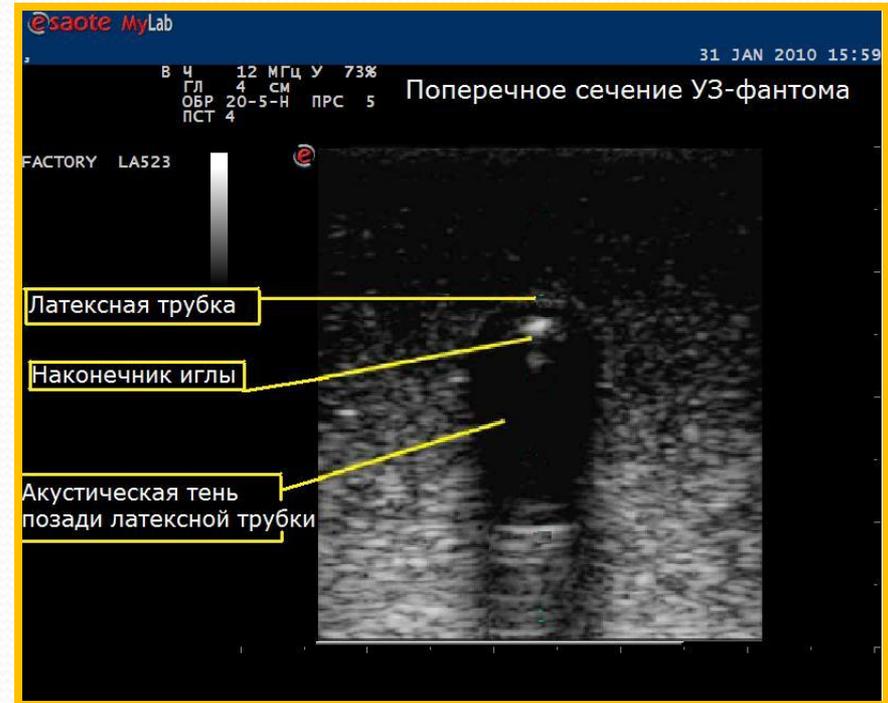
Н.В. Желатин и крахмал есть в ассортименте любого супермаркета.

# Импровизированный фантом



Импровизированный фантом для занятий, сделанный из агара. Латексная трубка внутри имитирует кровеносный сосуд.

# Импровизированный фантом



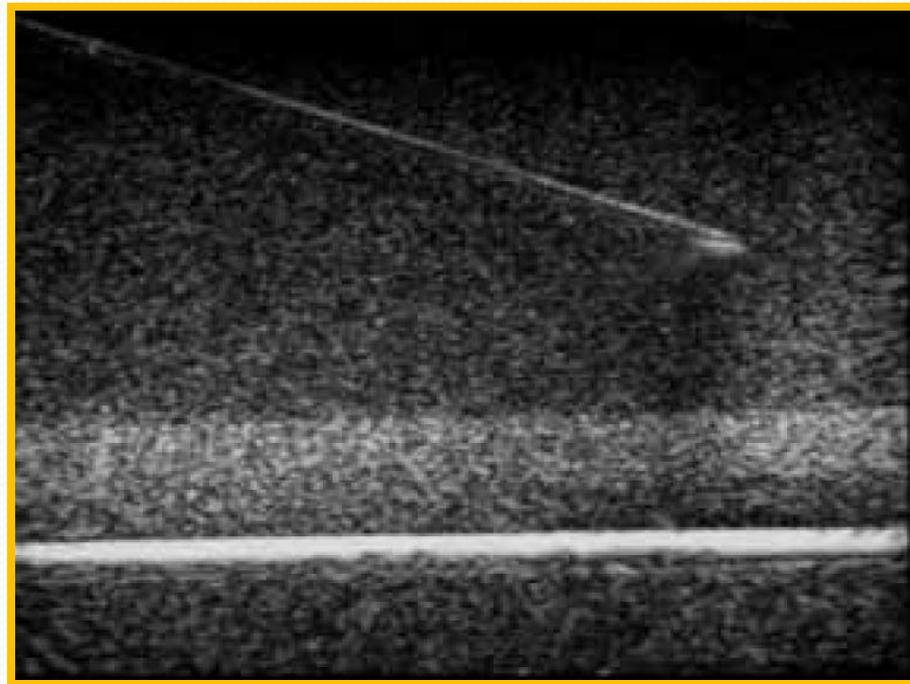
**Курсант тренируется выполнять пункцию сосуда под контролем ультразвука на импровизированном агаровом фантоме.**

# «Голубой фантом»



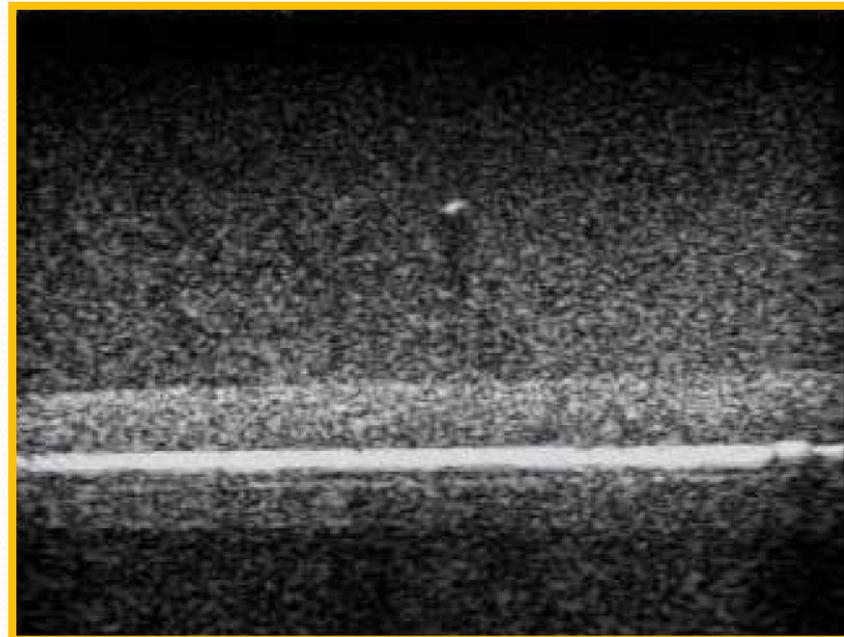
**Тренировка сосудистой пункции под УЗ-контролем с использованием «bluephantom».**

# Желатиновый фантом



**Курсант тренирует навыки вмешательства под УЗ-контролем (визуализация иглы по длинной оси) при помощи импровизированного желатинового фантома.**

# Желатиновый фантом



**Курсант тренирует навыки вмешательства под УЗ-контролем (визуализация иглы по короткой оси) при помощи импровизированного желатинового фантома.**

# The Learning Curve Associated With a Simulated Ultrasound-Guided Interventional Task by Inexperienced Anesthesia Residents

Brian D. Sites, M.D., John D. Gallagher, M.D., Joseph Cravero, M.D., Johan Lundberg, M.D., and George Blike, M.D.

**Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2004; 29(6):544-8**

- ✓ 10-ти неопытным курсантам дали задание: сделать прокол иглой 22G точно по центру оливки, помещенной внутрь грудки индейки, под контролем УЗ.
- ✓ Наиболее распространенной ошибкой была неспособность удержать иглу в поле зрения при проведении манипуляции. В результате этого: чрезмерная глубина введения иглы или неточная позиция прокола.

# Ultrasound Visibility of Needles Used for Regional Nerve Block: An In Vitro Study

Ingeborg Schafhalter-Zoppoth, M.D., Charles E. McCulloch, Ph.D., and Andrew T. Gray, M.D., Ph.D.

**Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2004; 29(6):544-8**

- ✓ Тело иглы визуализируется лучше, чем ее наконечник и видимость по длинной оси лучше, чем по короткой (LAX > SAX).
- ✓ Наконечник иглы Husted субъективно виден лучше, чем игла Tuohy или игла карандашного типа (pencil-point).
- ✓ Иглы с большим диаметром визуализируются лучше.
- ✓ Изолированная игла видна лучше, чем не изолированная.
- ✓ Стиллет не влияет на визуализацию иглы.

# Ultrasound Visibility of Needles Used for Regional Nerve Block: An In Vitro Study

Ingeborg Schafhalter-Zoppoth, M.D., Charles E. McCulloch, Ph.D., and Andrew T. Gray, M.D., Ph.D.

**Regional Anesthesia & Pain Medicine. 2004; 29(6):544-8**

- ✓ Визуализация кончика и тела иглы ухудшается по мере того, как угол введения увеличивается (становится круче), причем визуализация тела иглы страдает больше.
- ✓ Кончик иглы при сканировании вдоль длинной оси виден лучше при угле  $<30^{\circ}$ .
- ✓ Кончик иглы при сканировании вдоль короткой оси виден лучше при угле  $>60^{\circ}$ .
- ✓ Заполнение иглы воздухом или раствором – не меняет видимость иглы.
- ✓ Введение проволочного проводника повышает контрастность иглы.

# Видимость иглы – зависимость от размера



**Tuohy, 22G, B-Braun**



**Tuohy, 16G, Portex**

# Видимость иглы – зависимость от типа

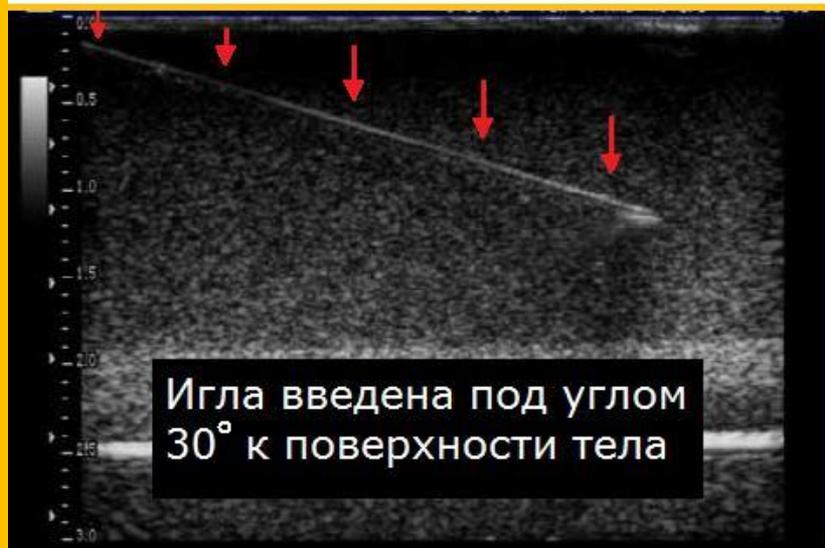
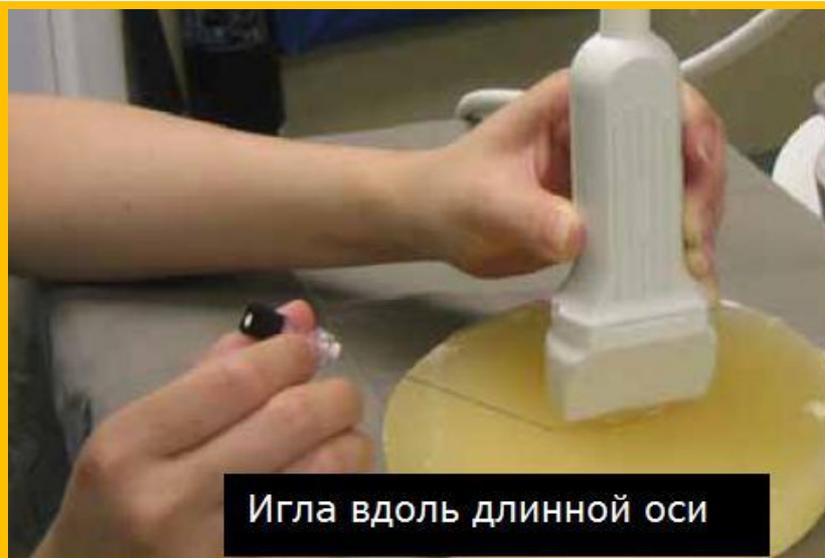


**Echo-coat, 25G,  
STS Biopolymer Inc**



**Tuohy, 16G, Portex**

# Визуализация иглы – зависимость от угла вкола



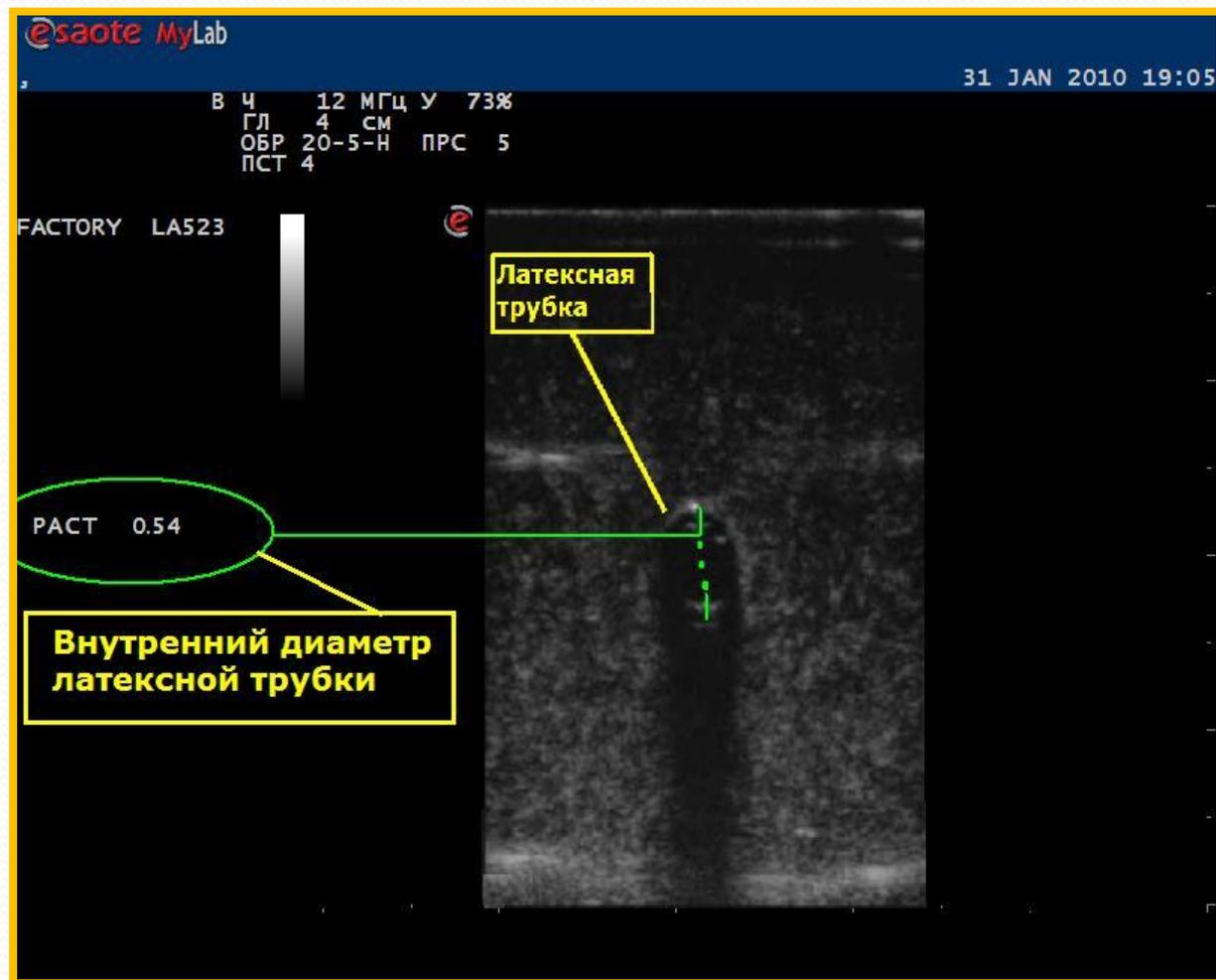
# Ориентирующие упражнения

- Поместите датчик перпендикулярно оси фантома и попытайтесь получить поперечное сечение латексной трубки внутри фантома.
- Вращайте датчик ,чтобы получить из поперечного сечения трубки – продольное.
- Используя режим измерений получите информацию о:
  - ✓ расстоянии между поверхностью фантома и трубкой.
  - ✓ диаметре трубки.
  - ✓ толщине стенки трубки.

# Ориентирующие упражнения



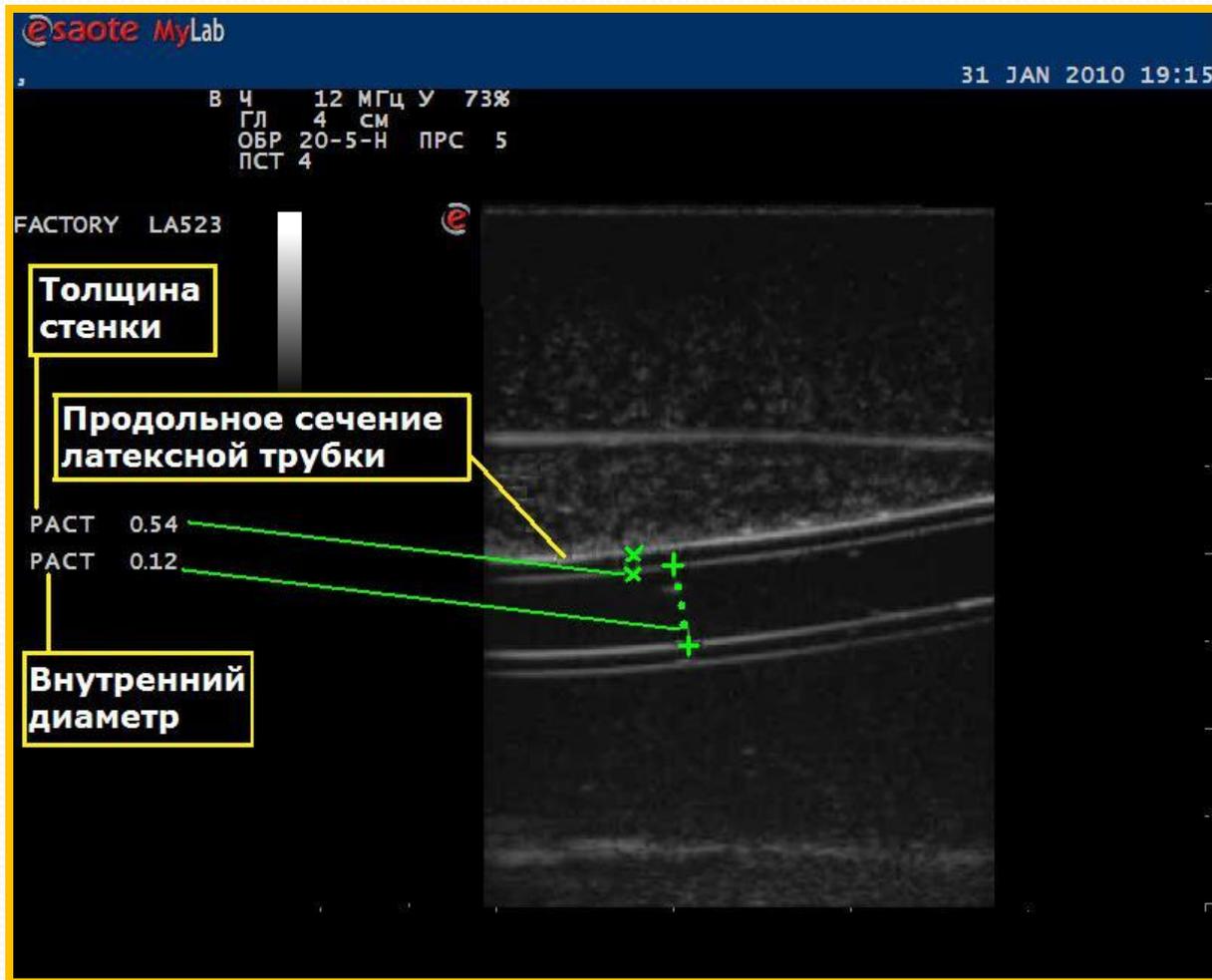
Поперечное сечение фантома



# Ориентирующие упражнения



Продольное сечение  
фантома



# Упражнения на точность

- Сканируйте фантом перпендикулярно его оси для получения поперечного сечения латексной трубки.
- Теперь проведите иглу параллельно оси УЗ-излучения (in plane) так ,чтобы ее конец оказался точно над 12- часовым полюсом трубки.
- Аналогично подведите иглу к 6-часовому полюсу.
- Помните что при проведении манипуляции очень важно всегда видеть всю иглу (особенно ее конец) для исключения прокола стенки трубки (сосуда) или чрезмерно глубокого введения иглы.

# Упражнения на точность



**Введение иглы  
параллельно оси  
УЗ-излучения**



# Упражнения на точность



**Введение иглы  
параллельно оси  
УЗ-излучения**

