

# **LINAC** **Service and Maintenance** **Ускорители** **Обслуживание** **и ремонт**

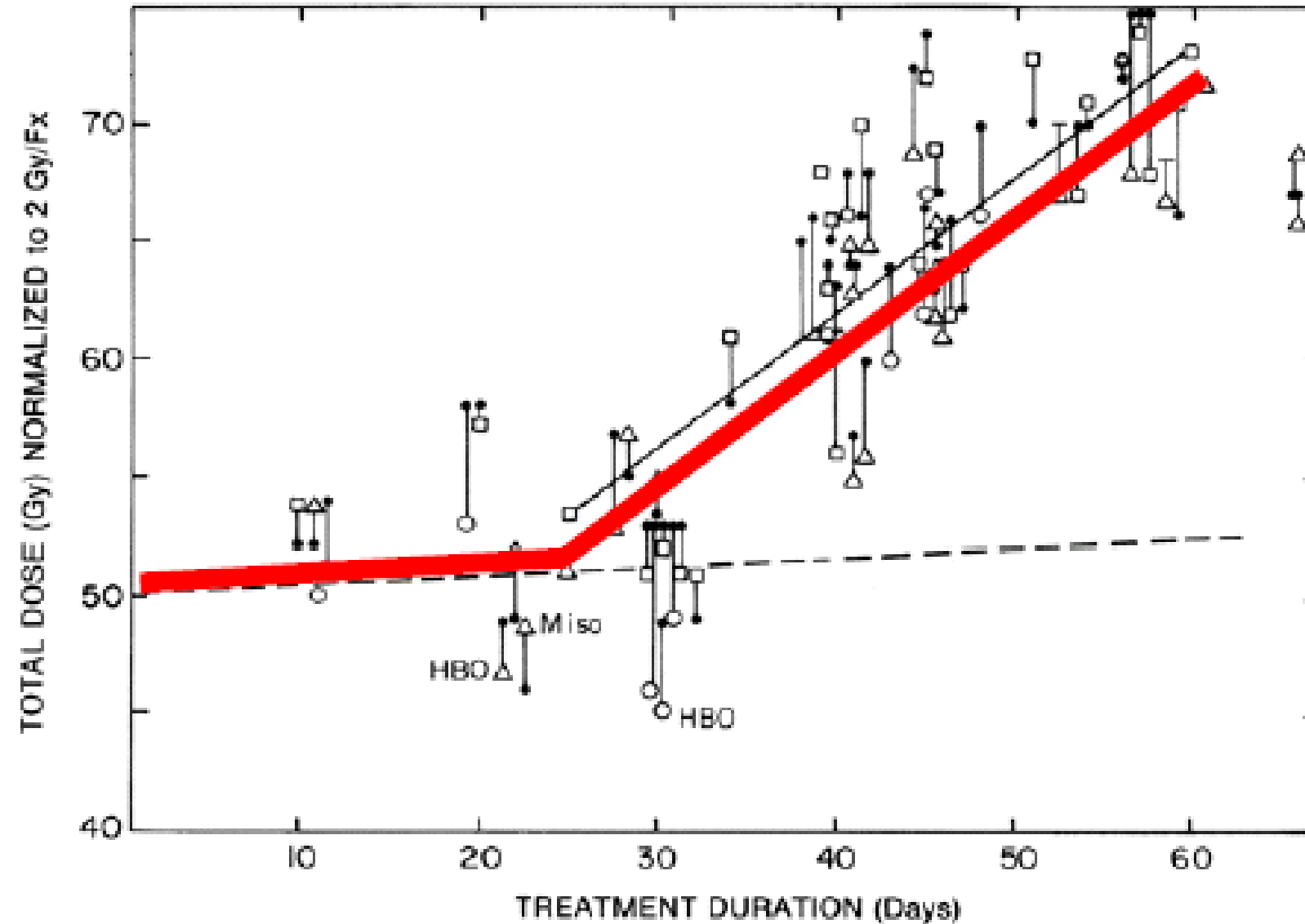
**Eduard Gershkevitch**

Medical physicist, North Estonia Medical Centre



# The need for uninterrupted RT treatment

## Необходимость непрерывного лечения



*E. Hall 2006*

Accelerated repopulation

Ускоренная репопуляция

# LINAC whole life cycle cost

## Затраты на жизненный цикл ускорителя

**Whole-life cost** is the total expense of owning an asset over its entire life, from purchase to disposal

- Purchase, installation and commissioning
- Running costs, maintenance and repair (also for infrastructure, HVAC, power, etc.)
- Decommissioning

Затраты на **жизненный цикл** – это суммарные затраты на владение и использование аппарата в течении всей его жизни

- Покупка, установка и ввод в эксплуатацию
- Текущие расходы, обслуживание и ремонт
- Вывод из эксплуатации

# LINAC Maintenance and repair issues

## Проблемы ремонта и обслуживания ускорителя

Due to more complex technology LINAC needs periodic maintenance and repairs

- Lack of maintenance contract
- Lack of biomedical engineers
- Lack of funding for spare parts
- Delays due to tendering process for spare parts

В следствии более сложной технологии ускорители нуждаются в регулярном обслуживании и ремонте

- Отсутствие договора по обслуживанию
- Отсутствие и нехватка инженеров
- Отсутствие средств на покупку запасных частей
- Необходимость проведения тендера на покупку запасных частей

# LINAC Maintenance and repair

## Ремонт и обслуживание ускорителя

### Different solutions

- All inclusive contract – allows setting-up guaranteed uptime 95-98%
- Basic contract and limited number of spare parts + on demand repair
- Basic contract without spares (assumes 1<sup>st</sup> line support engineer available onsite and hospital is responsible for spare parts purchase)

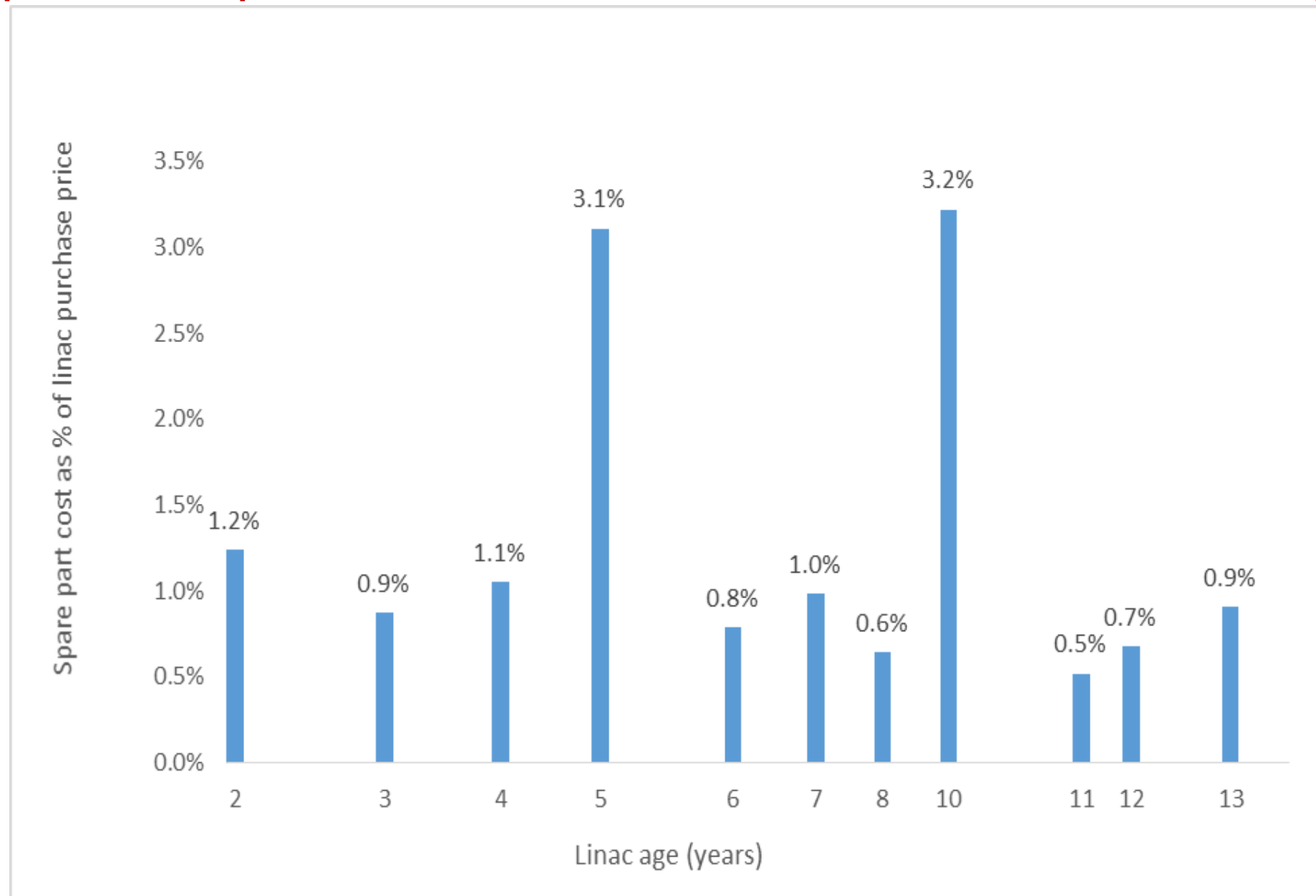
### Различные решения

- Договор по принципу «все включено» - можно установить гарантированный порог работоспособности машины (95-98%)
- Базовый договор на обслуживание и ограниченный набор запасных частей + ремонт по вызову за отдельную плату
- Базовый договор на обслуживание без запасных частей (подразумевает наличие инженера и ответственность больницы за покупку запасных частей)

# Cost of LINAC spare parts per year (own experience) Цена запасных частей в год на ускоритель (свой опыт)

% of linac purchase price

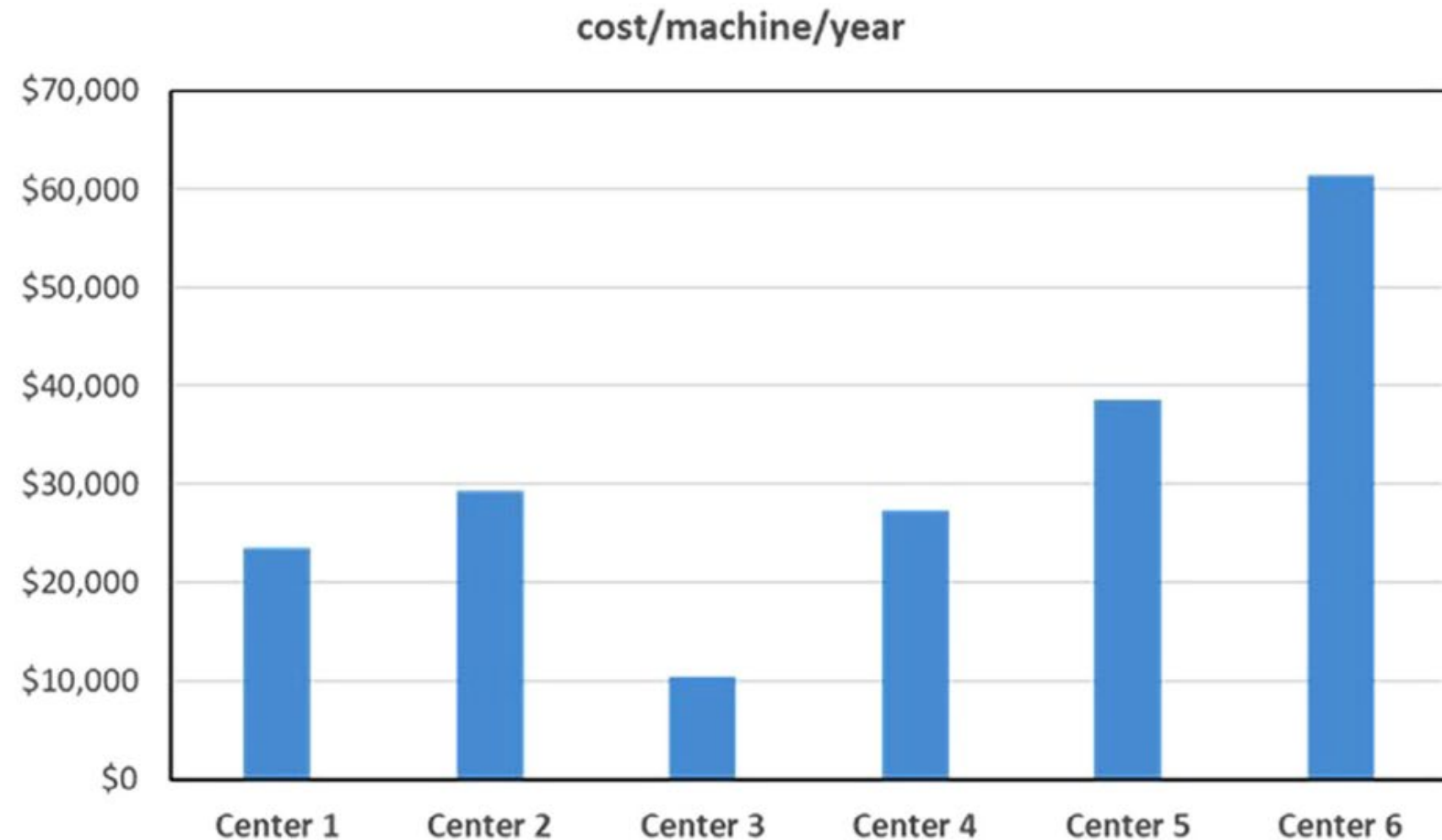
% от стоимости ускорителя



# Cost of LINAC spare parts and maintenance per year Цена запасных частей и обслуживания в год на ускоритель

Total 33 linacs across 6 centres

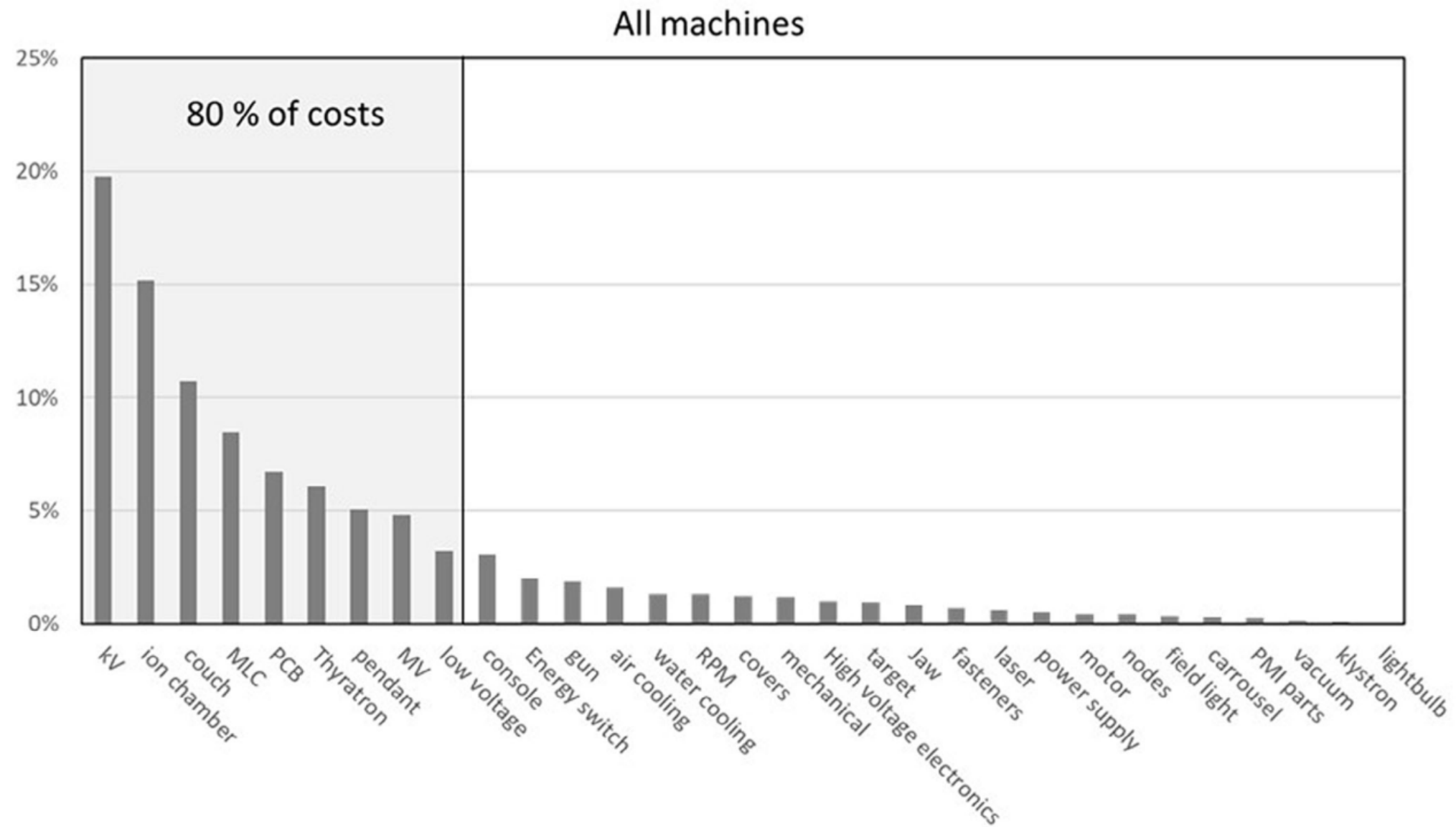
33 ускорителя в 6 центрах



Carlone 2023

**FIGURE 2** Total parts costs for each center, averaged over a 1 year period. Costs are in Canadian dollars.

# Which components? Какие детали?



# LINAC Maintenance and repair costs

## Цена ремонта и обслуживания ускорителя

- Extended warranty and all inclusive maintenance contracts are generally cost around **10% per year** from the LINAC purchase price
- Own hospital experience – service cost ratio (includes spare parts and labour) **4.2%**
- Carlone et al. (2023) reports service cost ratio of **3.1%** accross 33 LINACS. Two-thirds of the service costs were due to labour costs, which indicate the importance of a well-trained service technician workforce
- Продление гарантии или договоры по принципу всё включено могут стоить **до 10% от** стоимости ускорителя в год
- На основе опыта своего центра - **4.2% от** стоимости ускорителя в год
- Carlone et al. (2023) приводит стоимость ремонта и обслуживания для 33 ускорителей – в среднем **3.1% от** стоимости ускорителя в год
-

# LINAC Maintenance and repair issues

## Проблемы ремонта и обслуживания ускорителя

### Solutions

- Extended warranty included at linac purchase
- Spare part stock
- Funds reserve for yearly needs
- Employ biomedical engineer
- Framework contract for a certain amount allowing fast track spare part purchase

### Решения

- Дополнительная гарантия
- Склад запасных частей
- Наличие годового бюджета для ремонта и запасных частей
- Наличие биомедицинского инженера в штате
- Наличие рамочного соглашения для покупки запасных частей

**Thank you**  
**Спасибо**

