Адронная терапия в мире

Медико-биологическое обоснование создания Федерального центра протонной терапии на базе ПИЯФ НКЦ и ФГУ РНЦРХТ.

- Цель проекта: Повышение эффективности лечения онкологических и неопухолевых заболеваний населения Северо-западного региона, а также других субъектов РФ на базе вновь создаваемых ускорителей протонов.
- Дальнейшее развитие уже существующей в Санкт-Петербурге методики радиационной терапии на базе стереотаксического облучения высокоэнергетичными протонами внутренних мишеней

Основные медико-биологические задачи Проекта

1. Модернизация метода протонной терапии на пучке протонов с энергией E=1000 МэВ синхроциклотрона ПИЯФ на базе нового стола облучения пациентов, оснащенного современным цифровым рентгеновским аппаратом.
2. Ввод в действие циклотрона с энергией E=80 МэВ для проведения лучевой терапии опухолей глаза. Создание нового зала облучения, оснащенного столом облучения пациентов, системами формирования и управления пучком протонов, а также современными лазерными системами для фиксации размеров и положения опухоли с точностью до 1мкм.

3. Создание на базе синхротрона с варьируемой энергией протонов до 250 МэВ лечебного комплекса для облучения пациентов как сканирующими и подвижными системами наведения пучка (ГАНТРИ), так и статическими пучками. Оборудование зала облучения системами фиксации и наведения пучка. Установка современных систем диагностики, распределения и мониторирования поглощенной дозы в теле пациента на базе современной диагностической аппаратуры.
4. Создание в дополнение к существующей клинике дневного стационара ПИЯФ полноценного отделения для постоянного пребывания пациентов в процессе облучения на 20 койко-мест, что позволит проводить адронную (протоны и ионы углерода) терапию до 1000 пациентов в год.

5. Предусмотреть создание на базе центра клинико-лабораторных помещений и групп для осуществления подготовки к лучевой терапии с использованием специализированных компьютерных томографов и другой диагностической аппаратуры.

Число потенциальных онкологических больных
(Статистика ВОЗ)

Рентгеновская терапия: На каждые 10 млн. населения 20 000 пациентов в год.

Протонная терапия: 12% от числа пациентов, проходящих рентгеновскую терапию или 2400 пациентов в год.

Терапия с ионами ^{12}C: 3% от числа пациентов, проходящих рентгеновскую терапию или 600 пациентов в год.

СТАТИСТИКА ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ

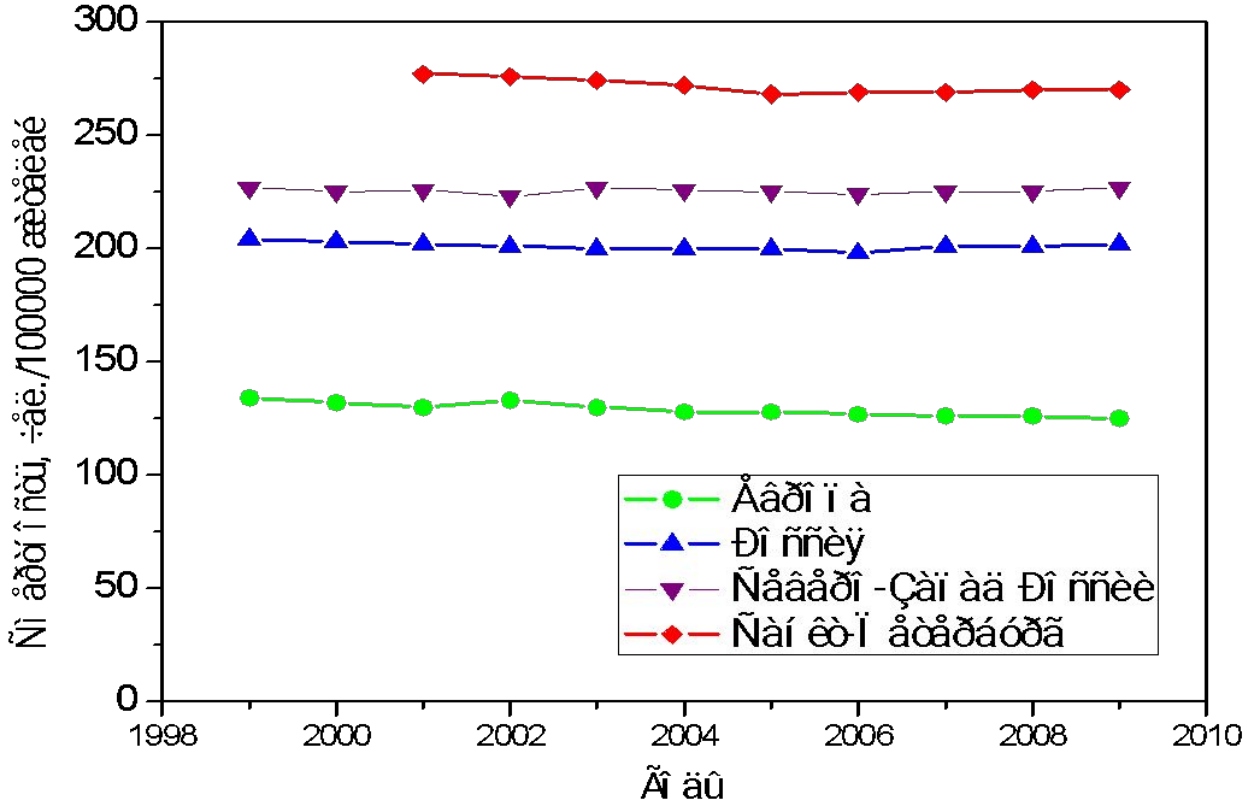
СТАТИСТИКА протонной терапии
онкологических новообразований глаз
на действующих лучевых установках на 2009 год

Страна	Центр	Первый пациент	Число пациентов за весь период
КАНАДА	TRIUMF	1995	145
АНГЛИЯ	Clatter bridge	1989	1923
ФРАНЦИЯ	Nice	1991	3935
ФРАНЦИЯ	Orsay	1991	3036
ИТАЛИЯ	Catania	2002	174
ШВЕЙЦАРИЯ	PSI	1984	5300
США	CNL	1994	1200
Всего			15713

СТАТИСТИКА адронной терапии
на 01.01.2010 год

Мировая статистика	Вид терапии	Число пациентов
	^{4}He	2054
	π-мезон	1100
	С ионы	7151
	другие ионы	873
	протоны	67097
Всего		78275
Статистика в России	протоны	6110

СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ от ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ в 1999÷2009г.г.
Все заболевания, оба пола



Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения России в 2009 году

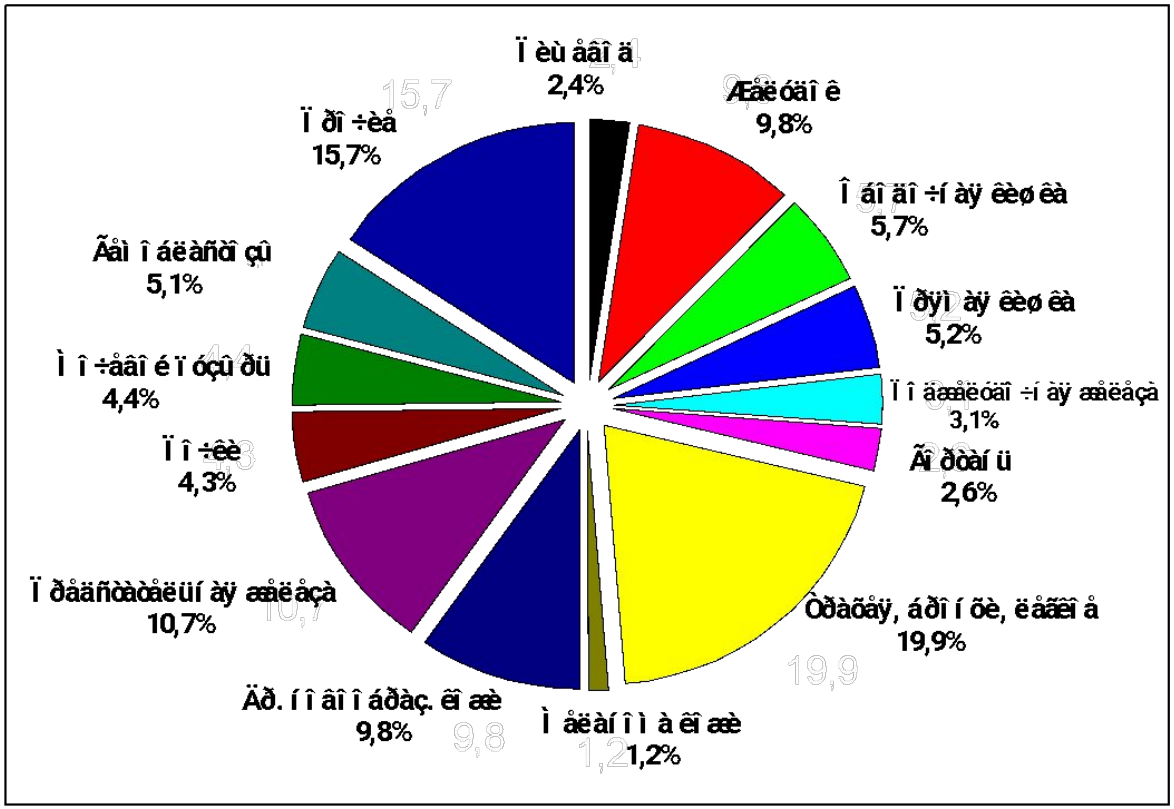
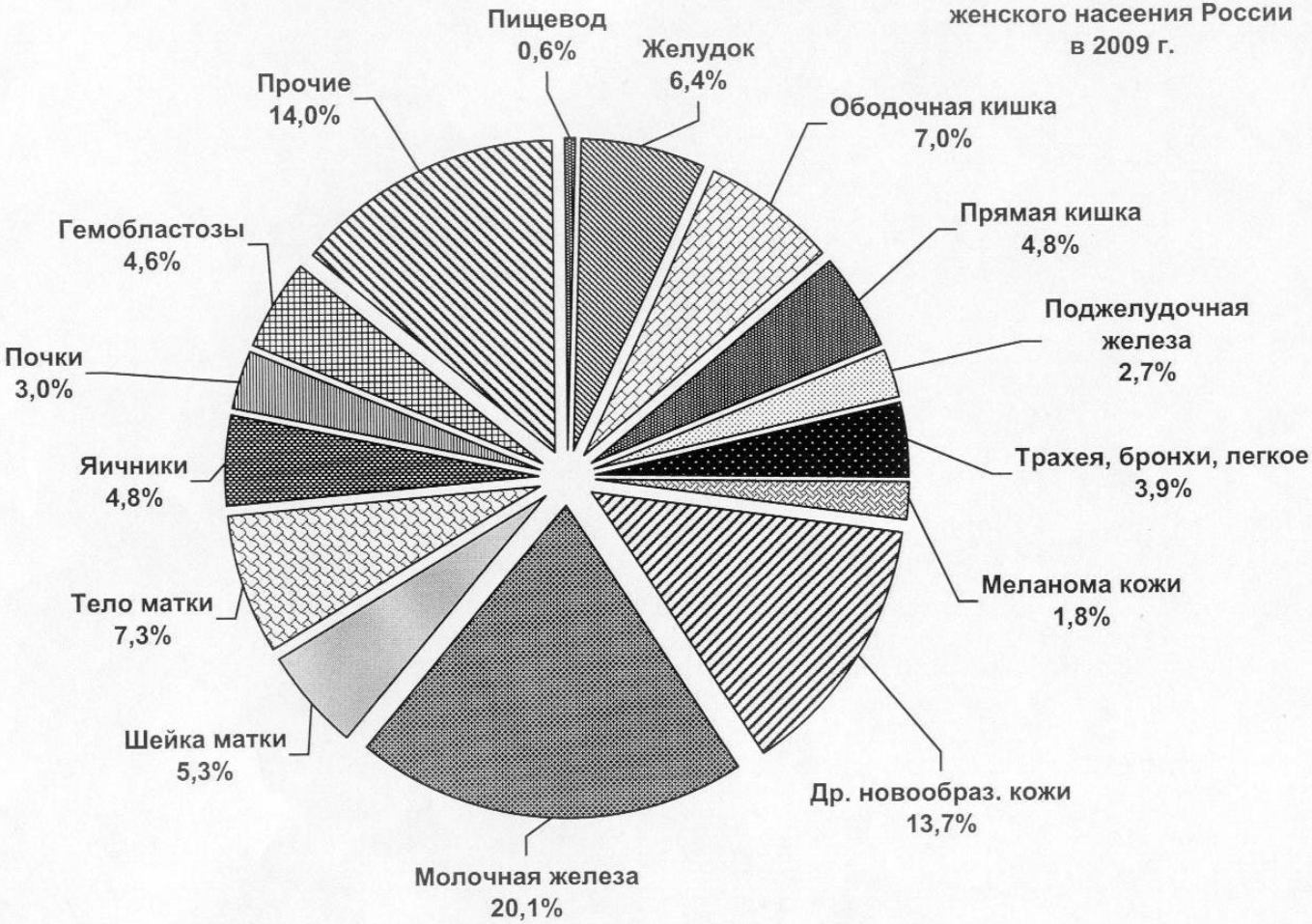
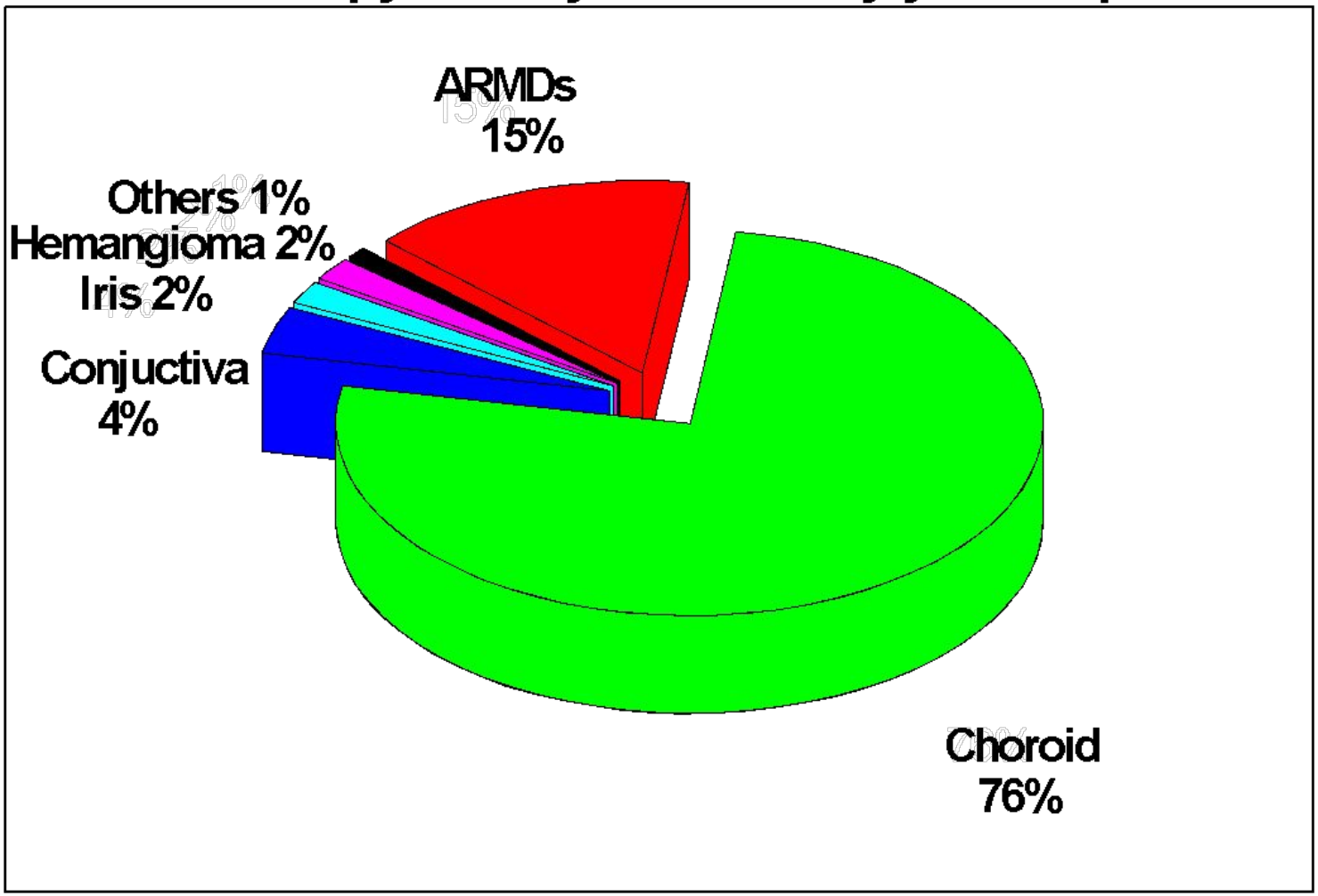
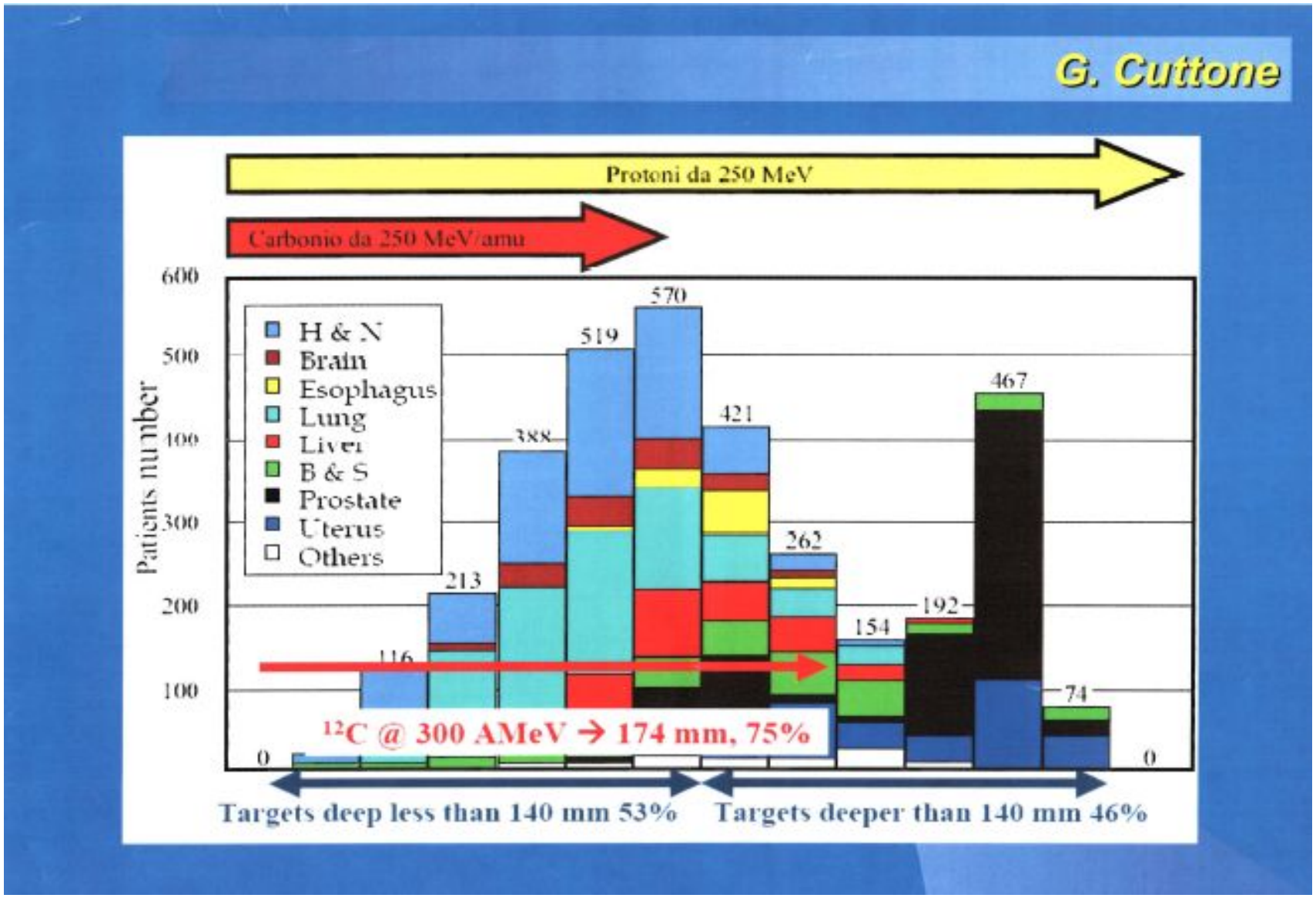


Рис. 2. Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями женского насеения России в 2009 г.

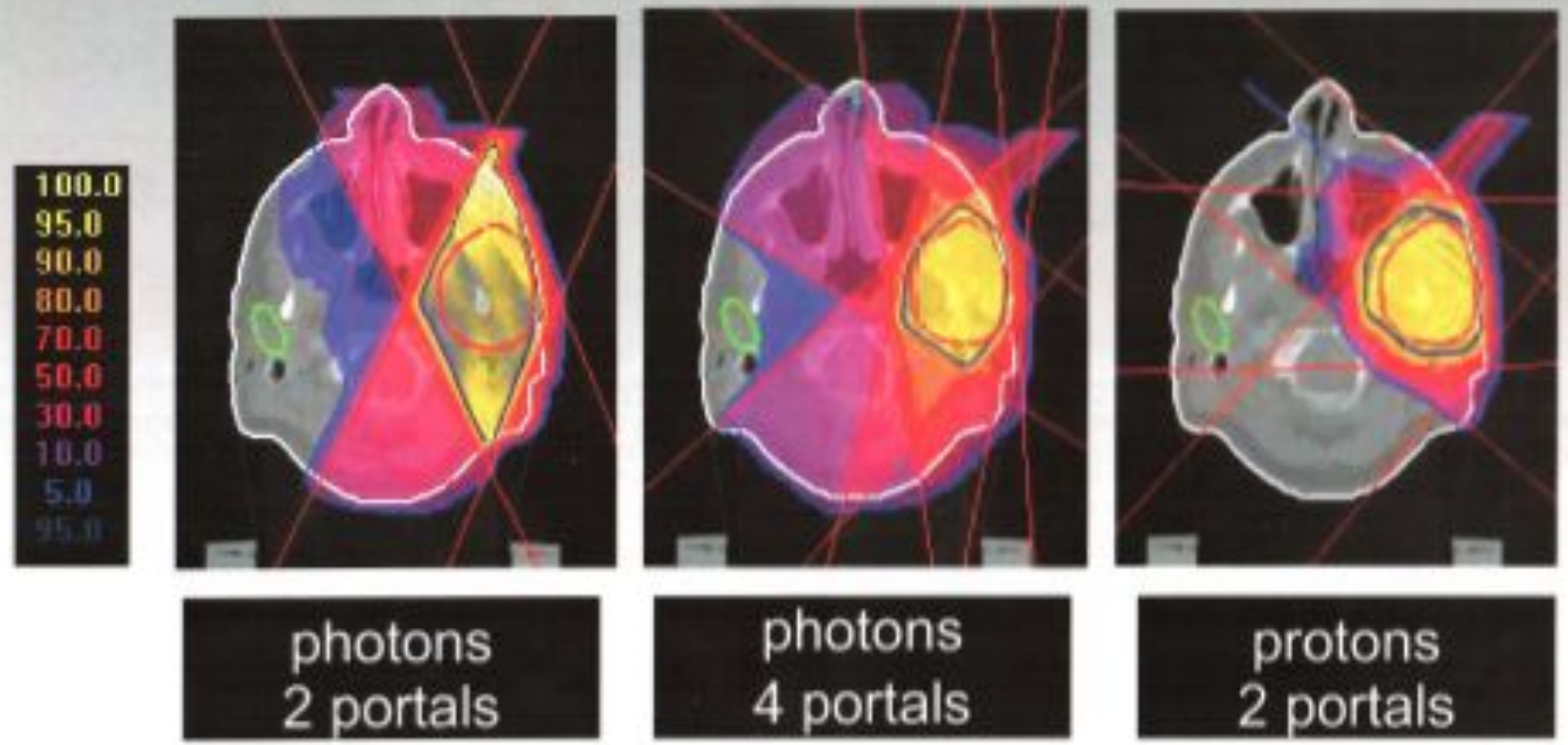


Protontherapy activity 1991-2005 y.y. 2945 patients



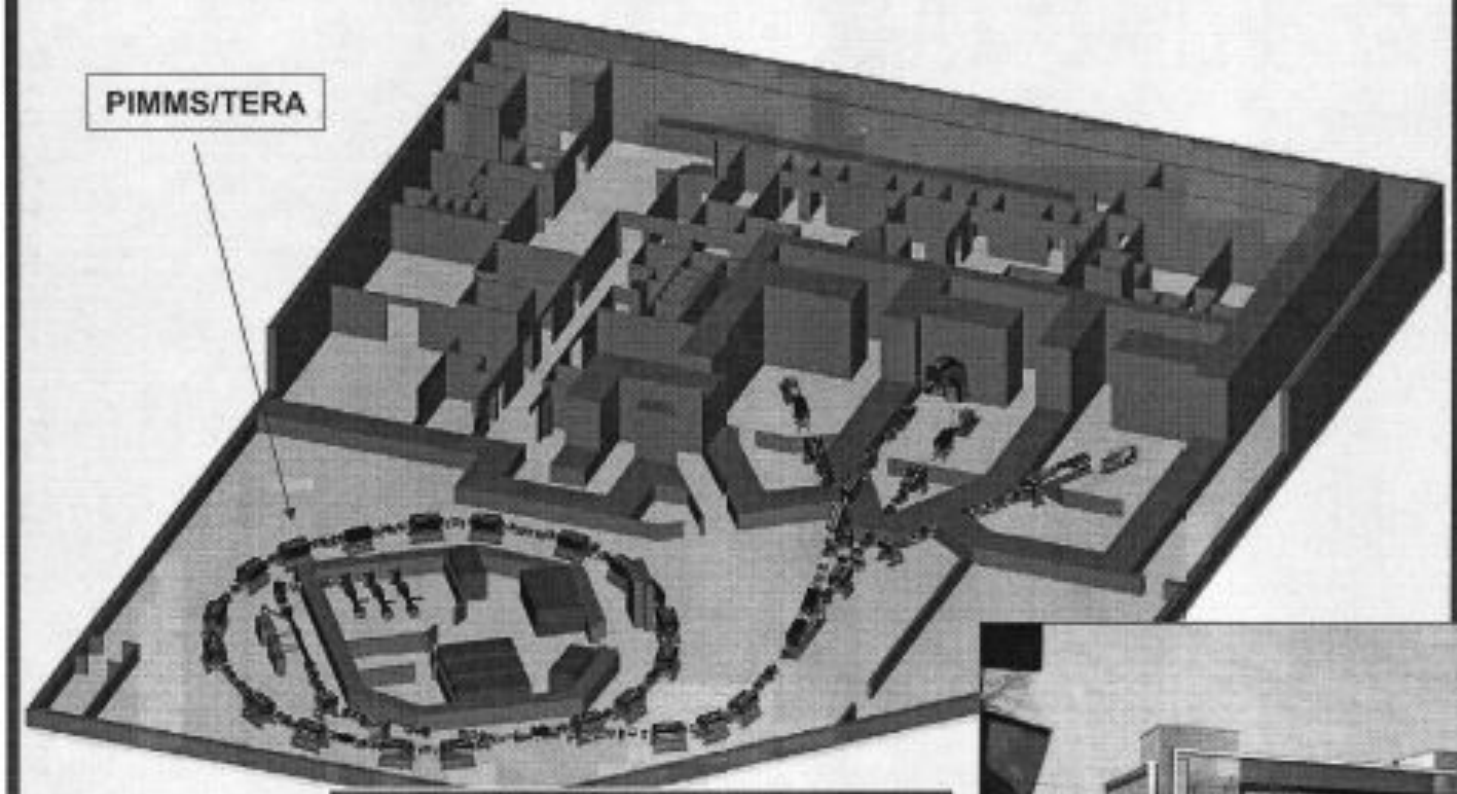

G. Cuttone
Protoni da 250 MeV
Carbonio da 250 MeV/amu
Patients number
600
500
400
300
200
100
0
H & N
Brain
Esophagus
Lung
Liver
B & S
Prostate
Uterus
Others
116
213
388
519
570
421
262
154
192
467
74
0
^{12}C @ 300 AMeV → 174 mm, 75%
Targets deep less than 140 mm 53%
Targets deeper than 140 mm 46%

Comparative Treatment Planning of Salivary Gland Tumors



Cyclotron of RSCRCT

The layout of CNAO



- All tenders completed
- Civil engineering works are starting (March 2005)
- The first treatment is foreseen for the of end 2007

PROTON THERAPY OF EYE MELANOMA at IFJ Kraków, Poland

Partners:

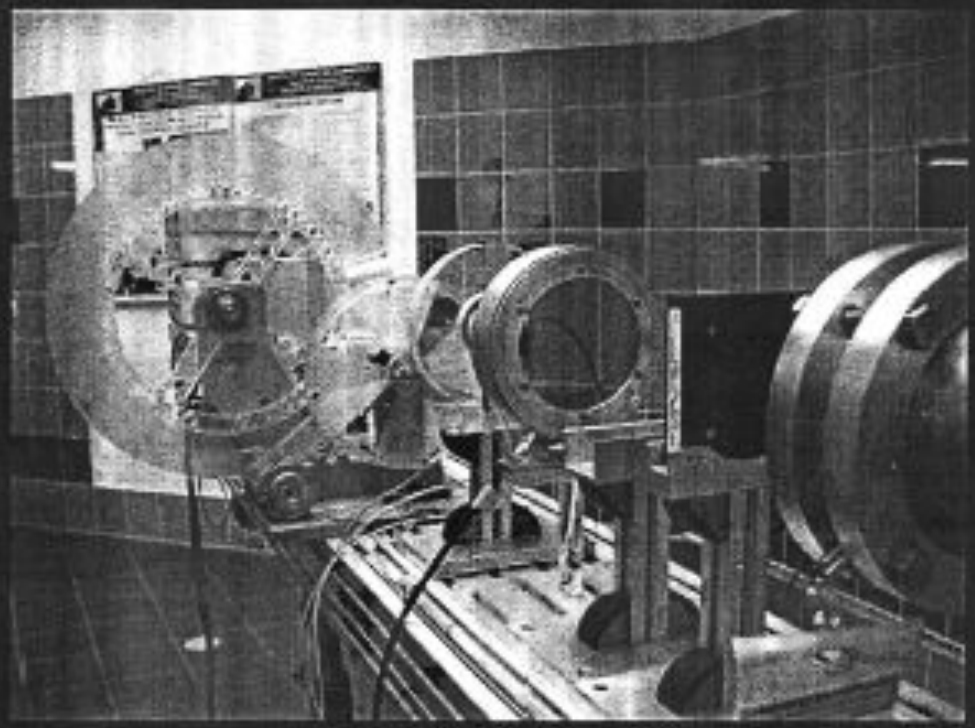
Institute of Nuclear Physics, IFJ
(60 MeV AIC-144 cyclotron)
Clinic of Ophthalmology CMUJ
Centre of Oncology Kraków

Project:

Approved: 2006
Installation: 2007
Commissioning: 2008
First patients: Dec. 2008

Funds:

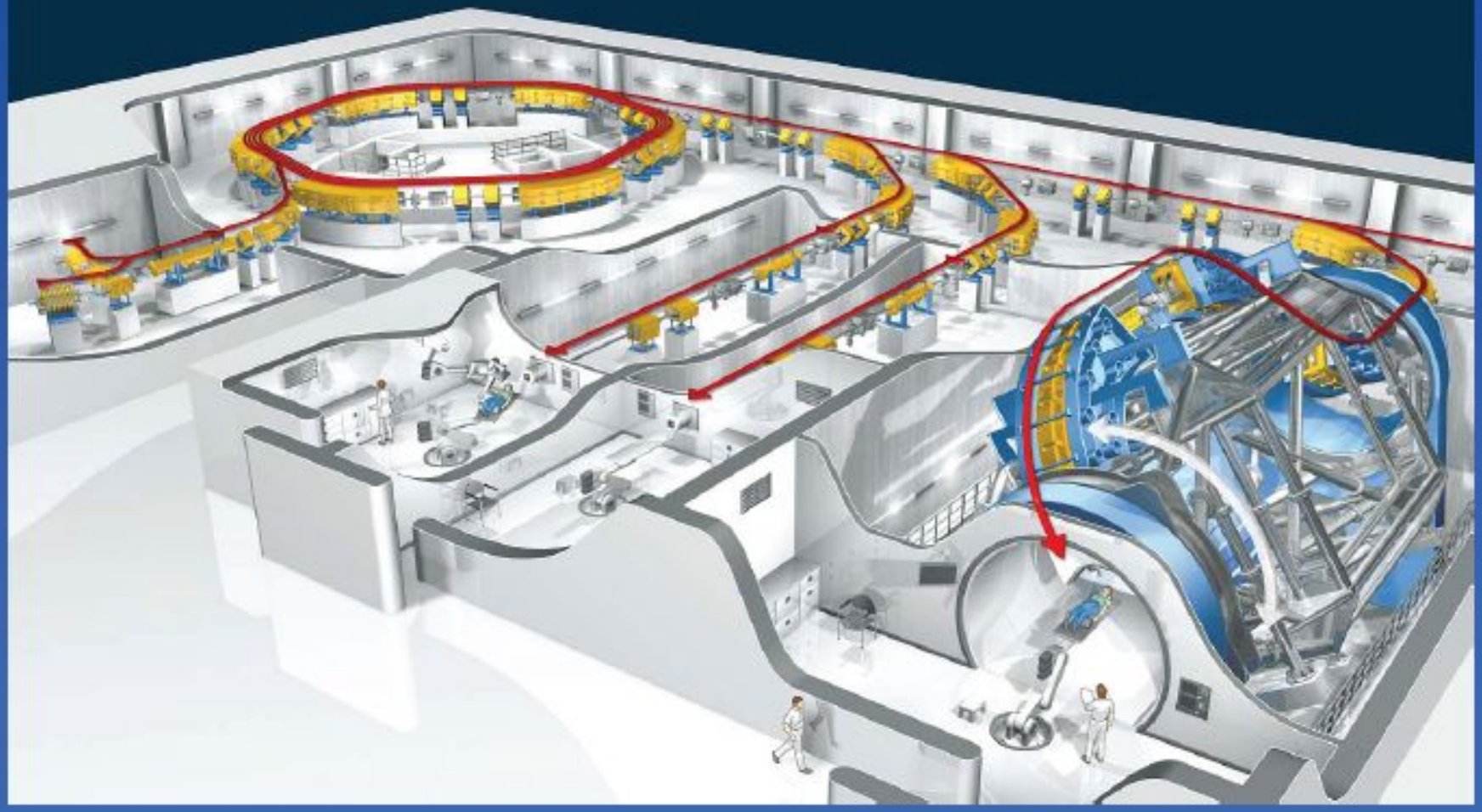
-National
-IAEA TC



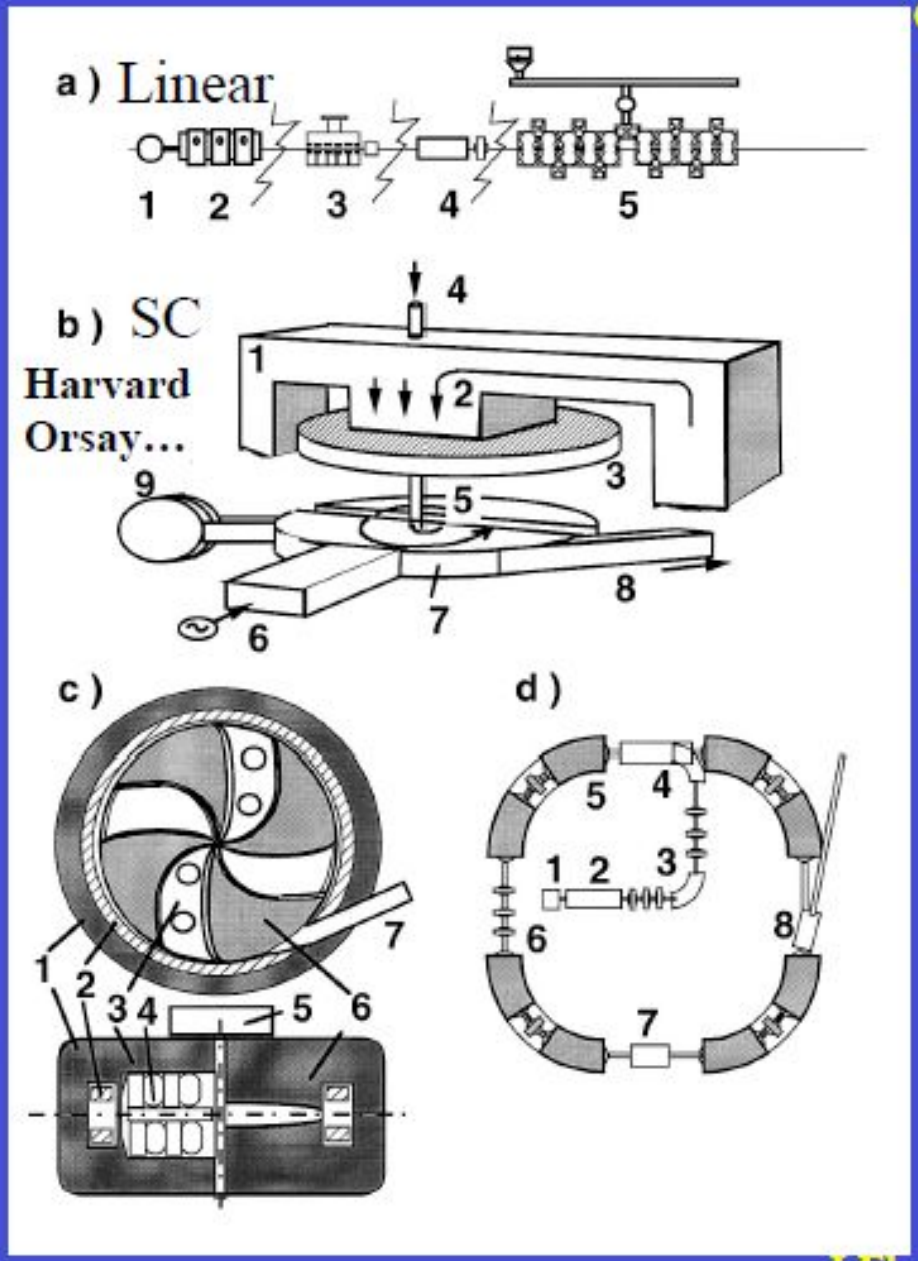
Optical line at 60 Mev pAIC-144 cyclotron IFJ Krakow

Project will fulfill the national requirements for eye melanoma proton radiotherapy (100 cases/year)

Particle Beam Production
- A Synchrotron-Based System -



Proton-Synchrotron, Shizuoka, Japan



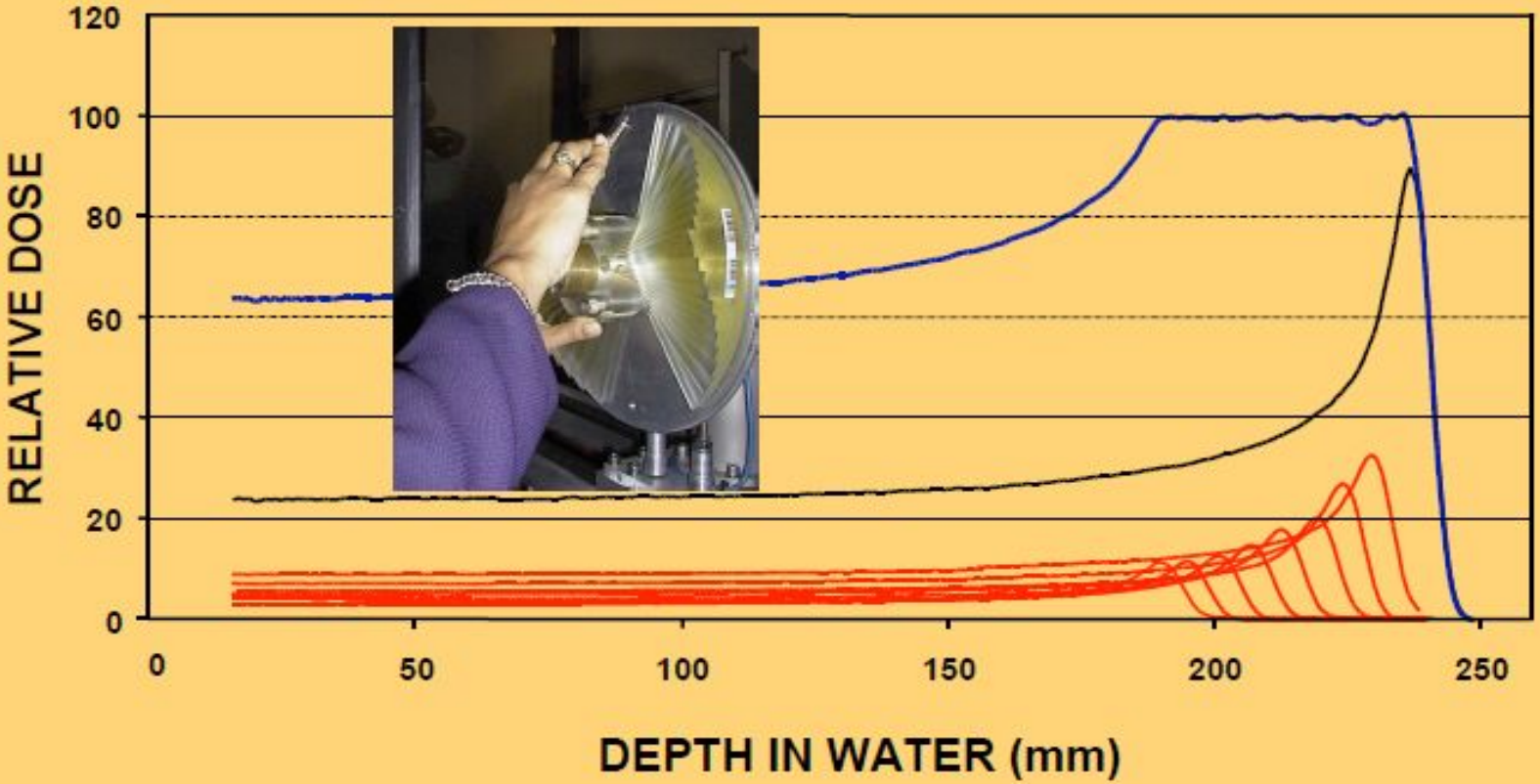
c) Cyclotron (IBA, Accel,…) : Y.Jongen

d) Synchrotron : G.Coutrakon
(Mitsubishi, Hitachi,Optivus, Siemens,..

T.Flanz: new approaches

Institut Curie
Centre de Protonthérapie d'Orsay

Spread-out Bragg Peak (SOBP)



(Niek Schreuder & Orsay)

institutCurie
Centre de Protonthérapie d'Orsay