



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GENERALITAT
VALENCIANA
Conselleria de Sanitat
Universal i Salut Pública



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



PET DE MUY ALTA SENSIBILIDAD Y RESOLUCIÓN DEDICADO AL CEREBRO

OCPI. CDTI

1. Una Visión para Curar: la revolución clínica en Neurología

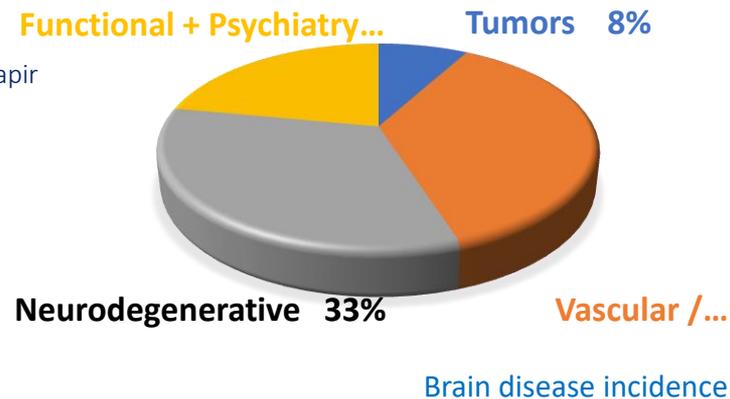
- Las enfermedades del Cerebro constituyen la verdadera plaga de nuestro siglo:
 - Una de cada 4 personas en el Mundo sufrirá de enfermedades neurológicas (-1- ECR, Marzo 2019)
 - Nueva evidencia: la demencia producida por Alzheimer es una entre muchas enfermedades neurodegenerativas ...
 - ...y las enfermedades neurodegenerativas representan tan sólo 1/3 de las enfermedades del cerebro
- Aparecen Nuevos Fármacos para el Tratamiento de Enfermedades Neurológicas:
 - Enero 2023: Lecanemab aprobado de forma acelerada en USA (FDA) para el tratamiento del Alzheimer.
 - Es necesario monitorizar el tratamiento.
- La Imagen sale al Rescate:
 - Innovaciones Disruptivas en imagen Cerebral: del CT a la MRI y multimodalidad, con el PET resultando decisivo
 - Alteraciones Funcionales del cerebro vs cambios anatómicos: más temprano / diferente / predictivo
- PET / Positron Emission Tomography: de “cazador del cáncer” a pionero del cerebro
 - Visualizando las áreas del cerebro en acción, **cuantificación dinámica** de la actividad
 - Papel en evolución de la imagen cerebral: del diagnosis la monitorización del tratamiento



(1) Incluyendo condiciones neuropsiquiátricas y dificultades de aprendizaje

2. “Big Bang” de los trazadores PET: del cancer y el Alzheimer al futuro... ahora!

- **^{18}F -FDG es actualmente utilizado para todas las enfermedades** (cáncer, isquemia, demencias, afasias, Esclerosis Múltiple, ELA...)
- **Tumores Cerebrales:** ^{18}F -FDG, ^{18}F -FDOPA, ^{11}C -Metionine, ^{18}F -FET
- **Enfermedades Neurodegenerativas / Deterior Cognitivo** (Alzheimer, FTD...)
 - Degeneración Neuronal: ^{18}F -FDG, nuevos trazadores de proteína **TAU**
 - Depósitos de Amiloide- β : ^{11}C -PIB, ^{18}F -Flutemetamol, ^{18}F - Florbetaben, ^{18}F -Florbetapir
- **Parkinsonismos**
 - Pre-sinápticos: ^{18}F -FDOPA, ^{11}C -DTBZ, ^{11}C -Metilfenidate
 - Post-sinápticos: ^{18}F -FDG, ^{11}C -Raclopride
- **Epilepsia:**
 - Lesión: ^{18}F -FDG
 - Receptores: ^{11}C -Flumazenil, ^{18}F -Tryptofan
- **Lesión Cerebral Post traumática:** ^{18}F -FDG, ^{15}O -agua (H_2^{15}O)/ C^{15}O (inhulado)
- **Patologías Psiquiátricas** (depresión, esquizofrenia, deficiencias de aprendizaje, abuso de drogas): ^{18}F -FDG, ^{11}C -Raclopride



3. Del PET de Cuerpo Completo al equipo PET dedicado al Cerebro.

1. Los PET/CT de Cuerpo Completo presentan **limitaciones importantes** para visualizar el cerebro
 - ejemplo resolución espacial clínica, 6+ mm vs <1 mm
2. Los PET/CT de cuerpo completo están actualmente **saturados** por la demanda Oncológica
3. PET cerebral **óptimo** para visualizar el Sistema Nervioso Central (SNC):
 - Los detectores están muy cerca de las regiones a visualizar. Muy alta **resolución y sensibilidad**
 - Precisión **cuantitativa** revolucionaria de las pequeñas estructuras cerebrales, capacidades **dinámicas** únicas
4. **Integración perfecta** con la atención rutinaria de los pacientes
 - **Fusión sencilla** con imágenes anatómicas / atlas, entorno clínico flexible
5. Nuevo standard en el **flujo de los pacientes y coste-efectividad**
 - Ocupa pequeño espacio, Tiempo adquisición breve
6. **Comodidad para los Pacientes** / posicionamiento / opciones nuevas: sentado vs tumbado, PET “activo”
7. Seguridad del Paciente y **valor clínico óptimo**: dosis MUY baja, combinación de radiotrazadores

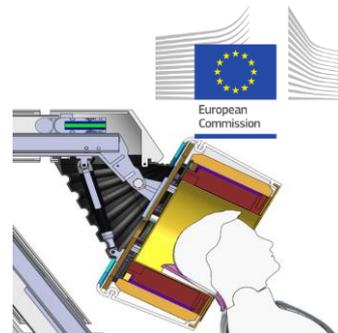


IMAGEN PERSONALIZADA Y FUNCIONAL DEL CEREBRO: EL RETO SUPREMO DEL CEREBRO HUMANO

Se necesita Ver – y cuantificar – cambios relevantes clínicamente en regiones muy pequeñas del cerebro vs “normales” por edad y condición

Evaluar la actividad funcional del cerebro y sus alteraciones a nivel de la corteza cerebral / núcleos profundos del cerebro representa una importante necesidad clínica no resuelta todavía y una necesidad para progresar en la investigación neurológica.

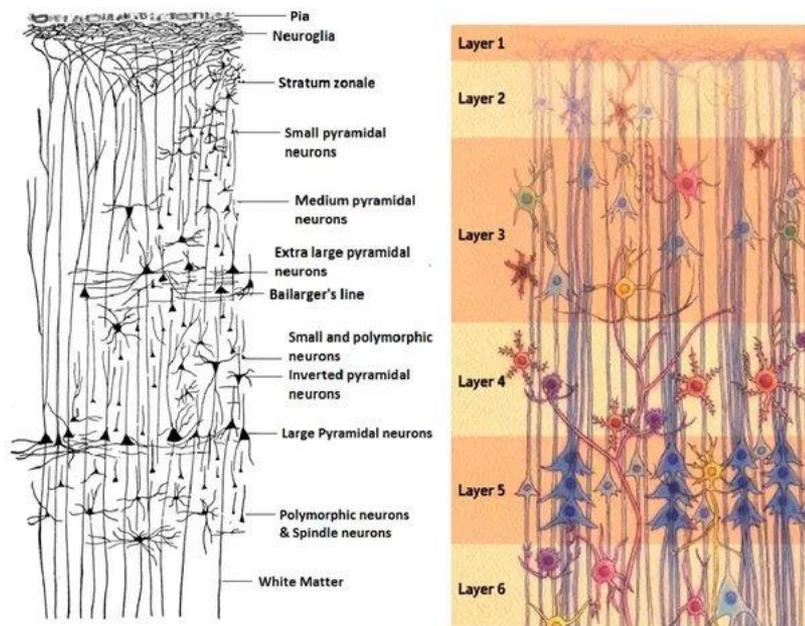
Aumentar significativamente la Sensibilidad y la Resolución abre una nueva forma para visualizar el cerebro sano, alterado y patológico: el impacto crítico de la heterogeneidad

El grosor del Cortex es de 1,5-4,5 mm

SEIS capas con funciones diferentes y neuro receptores.

La resolución Clínica/práctica de un PET cerebral DEBE SER de 1 mm (o mejor) para una evaluación precisa de los cambios en el cortex

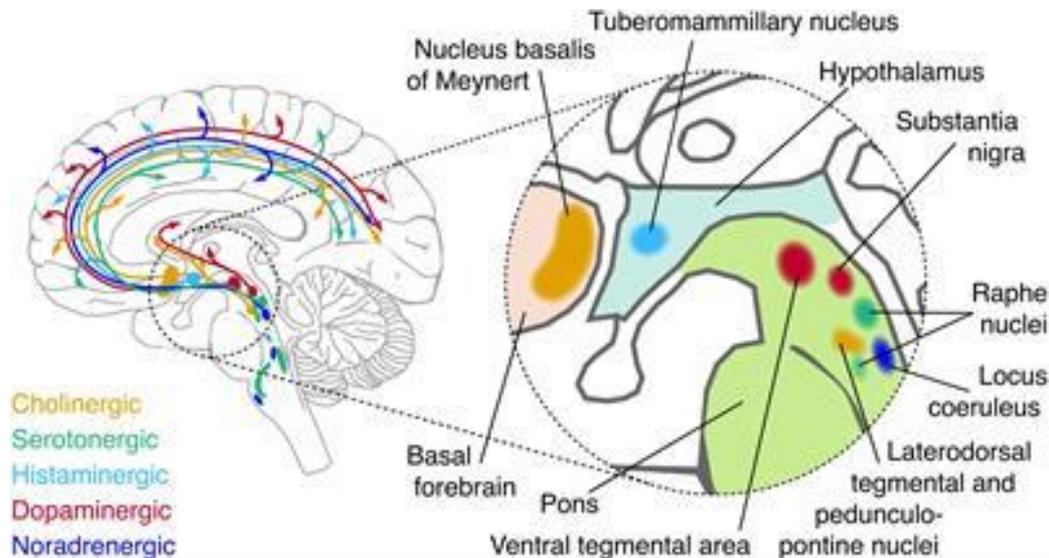
Histological Structure of the Cerebral Cortex



RETOS: ALTA SENSIBILIDAD Y RESOLUCIÓN, PARA PODER VISUALIZAR CAMBIOS CLÍNICAMENTE RELEVANTES EN ESTRUCTURAS CRÍTICAS DEL CEREBRO QUE SON MUY PEQUEÑAS

Estructuras Críticas del Cerebro (Cortex entorrinal, afectado en Braak 1 AD..) y núcleos (Raphe, substantia nigra, locus ceruleus ...) son muy pequeños, a menudo más pequeños que 2cc en volumen (grano de arroz)

PET Cerebral precisa muy alta sensibilidad, resolución y capacidades dinámicas.



RETOS TECNOLÓGICOS

Desarrollar un Escáner PET Dedicado a la Observación del Cerebro:

- De muy alta sensibilidad (>14% en el centro) para poder:
 - Reducir la dosis radiológica del radiofármaco.
 - Realizar un seguimiento de los pacientes mediante exploraciones al menos trimestrales.
 - Visualizar el cerebro entero de una vez.
- Resolución espacial submilimétrica.
- De coste razonable, asumible por los hospitales.
- Confortable para los pacientes neurológicos (que son muy vulnerables).