

REIAL ACADEMIA DE MEDICINA DE CATALUNYA

**LES RADIACIONS IONITZANTS
EN LA TERAPÈUTICA MÈDICA
I LA DOCÈNCIA**

Discurs d'ingrés llegit per l'Acadèmic electe

DR. ALBERT BIETE I SOLÀ

Discurs de resposta llegit per l'Acadèmica Numerària

DR. FRANCESCA PONS I PONS

Barcelona

2 d'octubre del 2022

**LES RADIACIONS IONITZANTS
EN LA TERAPÈUTICA MÈDICA
I LA DOCÈNCIA**

REIAL ACADÈMIA DE MEDICINA DE CATALUNYA

**LES RADIACIONS IONITZANTS
EN LA TERAPÈUTICA MÈDICA
I LA DOCÈNCIA**

Discurs d'ingrés llegit per l'Acadèmic electe

DR. ALBERT BIETE I SOLÀ

Discurs de resposta llegit per l'Acadèmica Numerària

DR. FRANCESCA PONS I PONS

Barcelona

2 d'octubre del 2022

Queda rigorosament prohibit, sense l'autorització escrita del titular del Copyright, sota les sancions establertes en les lleis, la reproducció parcial o total d'aquesta obra per qualsevol mitjà o procediment, compresos la repografia i el tractament informàtic i la distribució d'exemplars d'aquesta, mitjançant lloguer o préstecs públics.

© *Albert Biete i Solà*

© *Francesca Pons i Pons*

© *Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya*

Edició: Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya

c/. Carme 47, 08001 Barcelona - T. 93 317 16 86

e-mail: secretaria @ramc.cat

D.L.: B -2022

Imprès: Trialba

c/ Diputació 216 · 08011 Barcelona · 93 451 65 70

Discurs d'ingrés llegit per l'Acadèmic electe

Dr. Albert Biete i Solà

Excel·lentíssim Sr. President
Molt Il·lustres Srs. Acadèmics
Distingits companys i amics
Senyores i Senyors,

Les primeres paraules que vull pronunciar en aquest acte són d'agraïment i de respecte cap a aquesta docta Acadèmia, de prestigi reconegut dins i fora del nostre país. Agraïment per l'honor que representa haver estat acceptat com a membre electe de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya. Agraïment també als acadèmics que m'han presentat i a tots els qui integren aquesta prestigiosa i respectable corporació. La conjunció de diferents disciplines, especialitats i coneixements reunits en una mateixa Acadèmia ens retorna al sentit original "*d'Estudi General i Universitat*", de la universalitat del coneixement que mai l'especialització, que és necessària, ens ha de fer perdre. I afegeixo un mot més als d'agraïments i respecte: il·lusió. La il·lusió per treballar i ajudar, dins el marc d'aquesta Acadèmia, en què la seva tasca sigui cada dia més rellevant i contribueixi, no només a la progressió del coneixement en les diverses disciplines, sinó també a la serena reflexió sobre els usos del coneixement i la seva contribució al progrés de la societat.

Uns breus moments també per manifestar el meu agraïment en primer lloc als meus pares, malauradament ja traspassats. El pare, antic president de la Societat Catalana de Geografia, vicepresident de la d'Onomàstica i membre de l'Institut d'Estudis Catalans, sempre va ser un referent per a mi. El seu esforç per donar-me l'oportunitat d'estudiar i el seu exemple de seriositat, amor i estímul, el porto present més que mai en aquests moments. Agraïment a tots els meus, a la família propera amb qui comparteixes la vida de cada dia i que avui m'acompanyen, la meva esposa i les tres filles de tres professions ben diferents i de les que n'estic ben orgullós: advocadessa, odontòloga i psicòloga clínica. Agraïment també als meus mestres, des de l'escola a la Universitat, el Sr. Joan Llongueres, director de les escoles Virtèlia, els professors Subías, Martínez- Morillo, Peckham i Pedraza, entre d'altres. El Dr. Subías, gran impulsor de la Oncologia a Catalunya, em va acollir al seu servei. El Prof. Martínez-Morillo em va iniciar en la docència. Recordo del Prof. Pedraza el seu èmfasi, en el discurs de recepció a la Real Academia de Medicina de Granada el 1997¹, en allò que ell anomenava "*la liberación por el conocimiento*" única via real i pacífica de progrés i justícia en la societat. Agraïment també als antics companys de treball de l'Hospital de la Sta. Creu i S. Pau i molt especialment al bon amic Jordi Craven-Bartle, i al companys actuals de treball, tant de la Facultat com de l'Hospital Clínic. Sense ells i el seu ajut, consell i treball, no podria avui ser davant de vostès.

No voldria seguir endavant en aquest parlament sense dedicar unes sentides i respectuoses paraules al Dr. Francesc M. Domènech Torné, a qui tindrà l'honor de succeir en passar ell a la categoria d'acadèmic emèrit. El Dr. Torné ha estat, junt amb el Dr. Jordi Setoain, l'introduïdor de l'especialitat de Medicina Nuclear a Catalunya. Es va formar amb el Dr. Severino Pérez Modrego a l'Hospital Provincial a Madrid, que fou el primer cap de servei a Espanya del que s'anomenava "Isòtopos radiactivos", la futura especialitat de Medicina Nuclear. L'any 1962 funda CETIR, junt amb el seu amic i company, el Dr. Setoain, que esdevingué el centre privat més important de Medicina Nuclear. Uns anys després, un radiòleg i radioterapeuta oncològic, el Dr. Luis Salvador Fernández-

Mensaque, llavors cap del Departament de Radiologia de l'Hospital Vall d'Hebron, li va encarregar de posar en marxa un servei de Medicina Nuclear. El 1970 va començar a ser una realitat progressiva i en fou el director fins la seva jubilació. Professor associat de Medicina Nuclear a la Universitat Autònoma de Barcelona. Va tenir nombrosos càrrecs científics, entre ells el de ser fundador i primer president de la Societat Espanyola de Medicina Nuclear. Acabo aquesta respectuosa dedicatòria amb unes paraules textuais del Dr. Domènech: *“Sempre m’he considerat un metge nuclear, però clínic; per damunt de tot hi ha el malat”*. És difícil sintetitzar millor la filosofia de la professió en tan poques paraules. Rebi el testimoni de la meua admiració, Dr. Domènech.

També haig d’agrair que l’acadèmica, Dra. Francesca Pons, hagi tingut l’amabilitat d’acceptar fer la resposta preceptiva al meu discurs d’ingrés. Fa molts anys que ens coneixem, quan jo era un jove professor ajudant i ella una alumna que ja destacava a la Universitat Autònoma. Un cop llicenciada va inclinar-se per la Medicina Nuclear, especialitat que llavors encara no havia assolit el pes fonamental que té actualment en l’àmbit oncològic. Va fer la residència a l’Hospital Clínic de Barcelona amb el Dr. Jordi Setoain. Una carrera professional assistencial, docent i de recerca brillant, que culminà amb l’assoliment de la direcció del servei de Medicina Nuclear del mateix hospital i la càtedra de Radiologia i Medicina Física. amb plaça assistencial vinculada a la Medicina Nuclear. Els seus mèrits docents i de gestió la feren mereixedora de dos llocs d’alta responsabilitat: el nomenament com a Directora de Docència de l’Hospital Clínic i de Delegada del Rector de la Universitat de Barcelona per als hospitals vinculats amb la docència. Una carrera brillant, admirable en una persona afable, que té bona relació amb tothom i de la qual m’honora tenir la seva amistat i una òptima relació professional. El seu impuls a l’especialitat de Medicina Nuclear ha estat decisiu i exemplar. Moltes gràcies, professora Pons.

Em presenten i m’acompanyen dos padrins, acadèmics de gran prestigi. El Dr. Laureà Fernández-Cruz, catedràtic de Cirurgia i un dels millors especialistes europeus en cirurgia de pàncrees, antic

company de l'hospital Clínic i que m'ha honorat sempre amb la seva amistat. El segon padrí, el Dr. Francesc Cardellach, catedràtic de Medicina i antic Degà nostre de la Facultat, també ha acceptat de presentar-me en aquest acte. Moltes gràcies a tots dos.

Des que vaig començar la carrera de Medicina en la llavors acabada d'inaugurar Universitat Autònoma, el 1968, sempre em va atraure l'ensenyament. He tingut la sort de poder fer allò que m'il·lusionava: tractar malalts de càncer i ensenyar als alumnes de medicina. I fer-ho amb companys prestigiosos i dels qui he après. Gràcies un cop més.

El tema del meu discurs de recepció no és del camp més o menys especialitzat en què fas la recerca o l'assistència. És un tema que ens afecta i ens pot interessar en l'àmbit de diverses disciplines. Les radiacions afecten la vida de les persones i del estudiosos en molts aspectes: mèdics, biològics, farmacològics, tecnològics i d'enginyeria, físics, legals, econòmics, sociològics, etc. El seu ús, beneficis i riscos, impregnen la nostra vida quotidiana. Espero, doncs, poder despertar el seu interès i que les meves paraules siguin dignes d'aquesta docta audiència.

Passo doncs a llegir el discurs preceptiu que versarà sobre les radiacions ionitzants en la terapèutica mèdica i la docència.

**LES RADIACIONS IONITZANTS EN LA
TERAPÈUTICA MÈDICA I LA DOCÈNCIA:
UNA VISIÓ PERSONAL**

El meu primer contacte amb la Radioteràpia i el Càncer

Un cop acabat el curs preuniversitari a les Escoles Virtèlia, el *PREU*, com era popularment conegut, em vaig encarrilar cap al camp de la Medicina. Em va atreure la nova Universitat Autònoma de Barcelona, que tot just tenia un any d'existència des de la seva re-fundació. L'entusiasme d'un excel·lent catedràtic de bioquímica, el professor Vicente Villar Palasí, junt amb l'esforç del seu germà, José Luis, llavors ministre d'Educació, van aconseguir, no sense obstacles i dificultats, la reinstauració de la UAB. El campus actual a Bellaterra no existia i les facultats, només tres, estaven instal·lades al recinte de l'Hospital de la Sta. Creu i S. Pau (Ciències i Medicina) i a l'antic monestir de Sant Cugat (Lletres). En aquells moments, la massificació de Medicina a la Universitat de Barcelona (UB), quasi cinc-cents estudiants a primer curs i l'atracció de provar allò que alguns, de forma un xic condescendent, anomenaven un experiment, em van fer decidir. No me n'he penedit. Érem pocs alumnes, un centenar, i el claustre de professors, molts retornats de l'estranger, tenien competència i entusiasme. Cal afegir-hi tot un hospital on érem els únics alumnes, les dues primeres promocions.



Pavelló del Sagrat Cor. Construit 1929, en ell s'ubicà el Servei d'Oncologia que dirigia el Dr. Antoni Subias quan jo m'hi vaig incorporar. Fou enderrocat al construir-se el nou hospital el 2012.

A mitja carrera, tot just començar les pràctiques de Patologia General i Propedèutica Clínica a Medicina Interna, la casualitat i les ganes d'explorar aquell gran hospital ple de pavellons em van portar a topar-me, a la part més alta, amb aquell que portava el nom del Sagrat Cor. Sobre el dentell de la porta, un rètol anunciava: “*Servicio de Oncologia y Medicina Nuclear*”. Era un pavelló sense estudiants i vaig pensar que podria ser un lloc ideal per a complementar les pràctiques, alhora que el tema del càncer ja em començava a interessar. L'acollida del Dr. Antoni Subias, un empordanès de soca-rel, fou definitiva. Ja vaig saber que allí aprendria i que el meu futur s'havia d'encarrilar en aquell entorn. Metges com els Drs. Estapé (llavors encara no havia marxat al Clínic), Viladiu, Lòpez, Alonso, etc. els recordo amb aquella visió de la nova oncologia, de treballar en un , el que els anglosaxons anomenen, “*comprehensive center*”. A mi la tecnologia m'atreia més que els fàrmacs de quimioteràpia i em vaig centrar més en l'hospitalització i la radioteràpia. La visió de les bombes de cobalt dins del búnquers, la Toshiba (una de les primeres

a la ciutat) i la Theratron-80, ja més moderna, em va impressionar. El fet que aquelles radiacions invisibles poguessin curar o alleujar un pacient sense tocar-lo, a distància, em va semblar màgic, mirant-ho amb els meus ulls de dinou anys. Un record entranyable en tinc del cap de la unitat de radioteràpia (allí mai es va dir de Terapèutica Física), el Dr. Xavier Farrerons, metge humil i prudent, tot un exemple. Les seves classes a la Facultat eren les oposades a la grandiloqüència del Dr. Subias.

En finalitzar la carrera, el 1975, (segona promoció, 1968-75) vaig fer l'examen preceptiu, que tenia lloc a cada hospital amb capacitat docent i vaig entrar com a resident al Servei d'Oncologia, Unitat de Radioteràpia. A la Facultat de la UAB, en l'antic pavelló de Farmàcia de l'Hospital, hi va arribar des de Madrid un professor agregat, més tard catedràtic, el Prof. Manuel Martínez Morillo. Hi va estar pocs anys, però ens va fer professors ajudants a en Jordi Craven-Bartle, al desaparegut Alfonso Villar i a l'Ignasi Carrió en l'àmbit de la radioteràpia i la medicina nuclear.

La història del pavelló del Sagrat Cor de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, dedicat a l'Oncologia i la Medicina Nuclear, era emotiva. La seva construcció, ja en una època tardana en relació amb els altres pavellons de l'hospital, s'inicià el 1928 gràcies al suport del Cos Facultatiu i molt especialment dels Drs. Pujol i Brull i Ribas i Ribas, així com del canonge de la Molt Il·lustre Administració (M.I.A) Dr. Vilaseca. Com bé explica el professor Lluís Guilera en la seva obra sobre la lluita contra el càncer a Catalunya,² a la fossa oberta per fer els fonaments s'hi van depositar les guardioles trencades dels milers d'infants que havien recaptat diners per a la construcció. Fou una cerimònia molt emotiva celebrada el 29 de juny de 1928, festivitat de Sant Pere. El professor Lluís Guilera en fou el primer director i, fet curiós, la seva filla Elvira fou anys més tard, quan jo era un jove metge adjunt, gerent de l'Hospital i posteriorment una de les impulsores, junt a l'AECC (Catalunya Contra el Càncer) de l'Hospital Oncològic anomenat Duran i Reynals.

El Servei d'Oncologia i Medicina Nuclear tenia una àmplia unitat d'hospitalització, amb 92 llits entre el primer pis (homes) i el segon (dones). En un altell hi havien 6 habitacions individuals, inicialment pensades per a pacients privats i que tenia el curiós nom de "*Distingits*". A la planta baixa i al soterrani estaven instal·lats els búnquers de dues unitats de cobaltoteràpia. Nombrosos dispensaris en l'edifici principal i un prefabricat lateral, anomenat entre nosaltres "*la Ponderosa*", permetien fer les consultes d'oncòlegs mèdics i radioteràpics alhora d'altres especialistes com dermatòlegs (Dr. Sarró), ginecòlegs (Dr. Badia) i cirurgians oncòlegs com el recordat Dr. Tuca Barceló. També hi havia les instal·lacions de Medicina Nuclear, dirigides pel prematurament traspasat Dr. Peñafiel.

És evident que poder formar-me en radioteràpia en un marc més ampli com el de la oncologia fou una gran oportunitat que em va oferir aquest servei, dirigit ja per el Dr. Subias, de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. En ell hi vaig fer la residència i posteriorment, amb la intermitència d'una estada al Royal Marsden Hospital de Londres, treballar-hi com a metge adjunt especialista en radioteràpia, encara que llavors el títol oficial s'anomenava "*Electroradiologia*". El fet de compartir la residència amb el Dr. Jordi Craven-Bartle, em va fer partícip d'una filosofia que, ell millor que jo, ha expressat recentment en les seves paraules el 2021 als jubilats de Sant Pau: "*Els àngels de l'escultor Gargallo a la façana de l'antic Hospital ens recorden les virtuts teològiques que hem de practicar: Fides, Spes i Charitas. Però hi ha un quart àngel portant d'un rètol que diu "Operibus" en ablatiu plural, o sia mitjançant les obres*". Virtuts per tant que els metges intentem aconseguir, però de forma operativa, aplicant el nostre coneixement per a la curació o pal·liació del malalt.

ANTECEDENTS HISTÒRICS. EL LLARG CAMÍ DE LA DESCOBERTA

Com ja he comentat prèviament en aquest discurs de recepció, voldria, més que fer una llarga exposició de dades, una reflexió personal al voltant de 45 anys de dedicació de la meua vida

professional, tant assistencial com docent i de recerca, al món de les radiacions i els seus usos i potencialitats en l'àmbit de la medicina, i més concretament en el tractament del càncer. Acostumats a l'exercici de la Medicina en els estrets marges de les especialitats (unes anatòmiques d'òrgans i sistemes, d'altres tecnològiques o nosològiques), la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya ens dona l'ocasió de debatre els temes científics en un marge ampli del que, un xic més enllà de la Medicina, anomenem Ciències de la Salut. A les persones que hem dedicat tota la nostra vida, a més dels malalts, a la universitat, ens és grat pensar al voltant de la universalitat del coneixement, que ens ha d'interessar i atraure en totes les seves facetes per no acabar sent grans especialistes però, alhora, grans incultes. L'altra punt decisiu i enriquidor és el coneixement de la història de l'evolució científica i el món social i cultural en què s'ha anat desenvolupant. Marcel Proust ho descriu millor que jo amb les següents i encertades paraules: "*Sovint estem massa disposats a creure que el present és l'únic estat possible de les coses*". Hem fet poca història de la ciència, o encara més, poca cultura de la ciència. Com bé deia Ramón y Cajal, "*al carro de la cultura española le falta la rueda de la ciencia*".

Malgrat que la descoberta dels raigs X sovint és descrita com a fruit de la casualitat (fet que també s'ha dit amb Fleming i la penicil·lina), la realitat no ha estat exactament així. Totes les descobertes al voltant del també nou món de l'electricitat i el magnetisme, protagonitzades per noms tan il·lustres i coneguts com Volta, Ampère, Faraday, etc. van ser precursors i facilitadores dels treballs i troballes de Röntgen i Becquerel. Així, Geissler i Hittorf perfeccionen els sistemes d'obtenció d'un buit eficaç que permet l'estudi del comportament de les descàrregues elèctriques en un tub de buit. El perfeccionament d'aquest per Crookes feu que se li donés el seu nom als tubs, encara que la fama li ve pels seus experiments decisius en l'estudi dels raigs catòdics (fluxos d'electrons que, emesos pel càtode o pol negatiu, es propaguen pel buit del tub cap a l'ànode a gran velocitat). Sembla ser que, sense ser-ne conscient, ja va aconseguir produir raigs X en descriure el velat d'algunes

plaques radiogràfiques ocultes a la llum. Maxwell, amb la seva teoria electromagnètica de la naturalesa de la llum, també va facilitar força la comprensió de l'essència dels raigs X.

El 8 de novembre de 1895, Röntgen, professor de Física de la Universitat de Würzburg, a Alemanya, descobria un nou tipus de raigs, de naturalesa desconeguda i que anomenà Raigs X. Estudiant els raigs catòdics en el tub de Crookes i repetint experiències prèvies de Hittorf i Lenard, veié o, més ben dit, deduí, que del tub s'emetia una forma d'energia diferent i nova que produïa fluorescència al seu impacte sobre una superfície de platí-cianur de bari. Alhora, encara observà un fenomen més sorprenent, com fou la capacitat de travessar cossos opacs i impressionar plaques fotogràfiques ocultes a la llum. Més impactant, si és que això és possible, fou la imatge dels ossos de la mà del seu ajudant, Kölliker, quan la interposà entre el tub i la pantalla sensible. Per primer cop en la història de la humanitat es veien el ossos d'una persona viva sense que hi hagués cap fractura oberta! Poques setmanes després, el 28 de desembre, Röntgen enviava una comunicació sobre el descobriment a la Societat Física Mèdica de Würzburg i el 6 de gener del 1896 el periòdic *Vienna Presse* publicà el descobriment, fent-ne ressò ràpidament la majoria de diaris de l'època. Citem com a exemple de la difusió, que el mateix *Diario de Manresa*³ en publicà un article el gener de 1896 amb unes declaracions de Roentgen al diari francès *Le Matin*. Pocs dies després, l'11 de febrer del mateix any, el diari de Barcelona "*El Noticiero Universal*"⁴ també es fa ressò dels treballs del Prof. Roentgen. Finalment, Röntgen en feu la primera presentació i demostració pública el 23 de gener a la societat científica ja esmentada de Würzburg. En el seu honor hem de dir que rebutjà patentar la descoberta i que és donés al seu nom als raigs X.

A Catalunya, en plena renaixença nacional, la descoberta dels raigs X és viscuda amb gran interès, tant des d'un punt de vista científic com del de la societat en general. Els nous raigs, en una època de gran desenvolupament de la fotografia, són vistos com una forma de la mateixa i es parla de la fotografia Röntgen. De fet, l'alumne de 6è curs de medicina, Cèsar Comas, que era el fotògraf de la Facultat,

fou encarregat de fer la primera demostració de l'obtenció d'una radiografia sota la direcció del degà, el professor Giné i Partagàs. Efectivament, després d'aconseguir un tub de Crookes del professor de Física, Dr. Escriche i d'un rodet de Rumkorff de la Societat Anglo-espanyola d'Electricitat, es pogué realitzar una sessió demostrativa pública a l'amfiteatre de la Facultat de Medicina de Barcelona, situada en aquest mateix edifici seu de l'Acadèmia, en presència de les principals personalitats científiques. S'obtingueren radiografies de diferents objectes, animals com una granota i de l'avantbraç i la mà d'un nen. Segons explica Piqué i Jover⁵, curiosament, i al mateix mes, el també alumne del darrer curs de Ciències Exactes, Eduard Fontserè, mostra en públic les primeres radiografies al saló de conferències de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts. Sempre ens quedarà la incògnita, d'altra banda intranscendent, de qui fou el primer que obtingué la primera "*fotografia Roentgen*".

Entusiasmats amb el descobriment, el Dr. Comas fou el gran pioner del progrés de la Radiologia i la Radioteràpia a Catalunya i a Espanya. Sensible a les propietats i possibilitats que oferien els raigs X, es desplaçaria aviat a Alemanya per obtenir la tecnologia més moderna per a la seva aplicació. Amb la col·laboració del seu cosí, Agustí Prió, també metge, començà una tasca, gairebé altruista, de divulgació, treball i experimentació. La primera comunicació científica de Comas, publicada a *Archivos de Ginecopatia, Obstetricia y Pediatría*, data ja d'abril de 1896 i versa sobre la troballa de cossos estranys a l'interior del cos humà i de lesions òssies⁶. L'any 1908 ja aconseguí una plaça de electro-radiòleg a l'Hospital Clínic i posteriorment es feu càrrec de la direcció del Servei Central de Röntgenologia del mateix hospital. Tant ell com el Dr. Prió, que exercí la mateixa direcció a l'Hospital de la Sta. Creu i S. Pau, moriren a conseqüència de càncers cutanis radioinduits per la seva exposició excessiva als raigs X, dels quals es desconeixien els efectes adversos.

Quasi de forma simultània, es veié que els raigs X tenien efectes biològics sobre la pell i s'explorà la seva possible utilitat en el guariment de diverses malalties. El 1896, Freund, a Viena, després

d'observar que l'exposició als raigs X provocà una alopecía a un ajudant seu, va tractar un neví pilós a un nen. Sembla ser que el primer càncer tractat amb raigs X fou un tumor maligne de la mama per Grubbe el mateix 1896. L'any 1899, a casa nostra, Comas i Prió ja publiquen resultats terapèutics en certes dermatosis i el 1900 un cas de lupus curat amb raigs X⁷, seguint les experiències de Schönberg que les descriví dos anys abans. En el camp de les neoplàsies, Steinbeck i Sjögren presenten, en el Congrés Internacional d'Electrologia i Radiologia Mèdiques, dos casos de càncer de pell curats per l'efecte del raigs X. Comas i Prió, dos anys més tard, comuniquen a la Reial Acadèmia de Medicina "*Un caso de epiteloma de la cara curado mediante los rayos Röntgen*".⁸ Un cop es comença a descobrir i consolidar l'efecte antineoplàstic en els càncers de pell, i alhora, que es van desenvolupant aparells que emeten radiacions més penetrants, s'inicien els intents terapèutics en tumors més profunds i habitualment inoperables a l'època. Així, Comas i Prió presenten a l'Institut Mèdic-Farmacèutic de Barcelona, l'any 1905, dos casos d'irradiació profunda postoperatòria de càncer de coll uterí.⁹ Tant la Dra. Medina de Granada com el Dr. Casas de l'Hospital Clínic de Barcelona han descrit de forma detallada aquests fets en llurs llibres.^{10, 11}

En aquests primers anys es desenvolupen ràpidament les indicacions diagnòstiques i terapèutiques dels raigs X. En l'esmentat darrer camp, els efectes beneficiosos sobre processos inflamatoris i infecciosos crònics (en una època sense antibiòtics ni antiinflamatoris) s'apliquen a millorar o guarir mastitis cròniques, escròfules tuberculoses, etc. També, en situacions més imaginatives, com les publicades en revistes científiques de l'època, es parla d'utilitat de la radioteràpia en el paludisme o les hemorroides!. Però la indicació que s'imposa sens dubte i que persisteix avui en dia, és l'antineoplàstica, que es va certificant en nombroses localitzacions.

Ja ben aviat s'adverteixen efectes de l'exposició excessiva als raigs X. Pensem que, a primers de segle XX, l'obtenció d'una radiografia comportava uns quants minuts. Es veié que, en projeccions de crani, es produïa una depilació transitòria de

l'hemicrània més propera al tub de raigs X. També els professionals exposats detectaren molt aviat l'aparició de lesions cutànies que sovint degeneraven en càncers de pell. Val la pena ressaltar que, ja a Catalunya, els esmentats Comas i Prió publiquen el 1906 un article divulgatiu a *La Vanguardia* titulat "*La Röntgenteràpia y la Röntgen patologia. Efectos terapéuticos y patológicos de los rayos X*". Malauradament, l'establiment de mesures protectores com els davantals plomats, els blindatges, etc., tardaren força a introduir-se en la pràctica diària i l'ús imprudent o amb desconeixement va provocar moltes morts. De fet, impressiona veure en els jardins de l'antic Hospital St. George's, a Hamburg (avui rebatejat Asklepios) el memorial erigit en honor i record de les víctimes dels raigs X. L'any 1936, quan es va inaugurar, ja hi havia gravats més de 150 noms, entre metges, infermeres i tècnics.

Amb motiu de la celebració del Centenari de la descoberta dels raigs X, es va inaugurar el 24 de febrer de 1996 a Barcelona una zona enjardinada, situada enfront de l'antic Hospital Militar, avui Pere Virgili, dedicada al Dr. Cèsar Comas i Llaberia. Precisament el mateix dia, cent anys més tard, de la demostració pública a l'antiga Facultat de Medicina, avui seu de la nostre Reial Acadèmia. Val a dir que el Centenari de la descoberta de Röntgen passà força desapercebut al nostre país. Jo mateix, aleshores vicepresident de l'AERO (Asociación Española de Radioterapia y Oncología), vaig demanar a la Direcció General de Correus l'emissió d'un segell commemoratiu i la resposta fou que no era una efemèride prou important!

No fou solament el descobriment de Röntgen el fet que introduí les radiacions en el camp mèdic, científic i, posteriorment, industrial. El físic francès Becquerel va descobrir el 1896 que l'urani, present àmpliament a la naturalesa, emetia energia en forma d'unes radiacions similars a les descrites per Röntgen. També va comprovar la capacitat de velar una placa radiogràfica no exposada a la llum. L'urani emetia tres tipus de radiació diferents, que anomenà alfa, beta i gamma. Aquesta descoberta, junt amb la de Röntgen, despertà l'interès de Thompson al laboratori Cavendish de

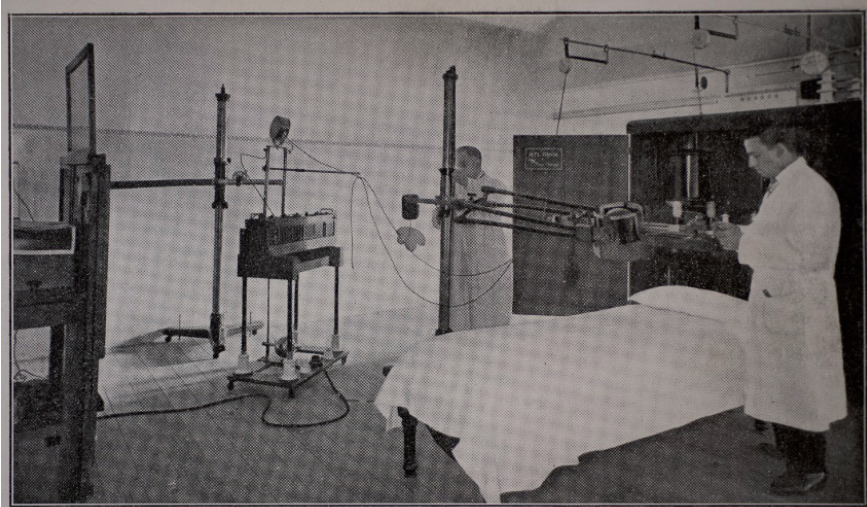
Cambridge, que immediatament posà a Rutherford a treballar en el tema. De fet, Thompson obté les primeres radiografies a Anglaterra. També és fonamental assenyalar que Thompson va descobrir que els raigs catòdics que generen els raigs X en bombardejar l'ànode són fluxos d'electrons. Dos anys després, el matrimoni de físics Pierre i Marie Sklodowska Curie, després de molts esforços i treballant en condicions precàries a París, descobreixen i aïllen dos nous elements altament radioactius que anomenen Poloni (en honor del país natal de Marie) i Radi. Tant Becquerel com Pierre Curie veieren sorpresos com la pell propera a les sals de radi que portaven en un flascó a la butxaca esdevenia eritematosa i reproduïa la simptomatologia d'una cremada solar. A conseqüència d'aquestes observacions, el radi, dins d'ampolletes estanques a l'interior de tubs o agulles de platí, es va començar a aplicar tant en processos benignes com en el càncer. A causa de la llei del quadrat de la distància, es produïa un marcat decreixement de la dosi amb la distància, fet que es va voler aprofitar per a una major protecció dels teixits sans veïns. Bell, el 1903, ja descriu la primera inserció terapèutica de radi¹² i, en pocs anys, es van generalitzar les indicacions en càncers de mama, coll uterí, llengua, etc. Alhora, ja començà també la controvèrsia, que s'allargà durant dècades, entre els defensors de la radioteràpia externa amb raigs X i els de la radiumteràpia. El paper de Marie Curie fou decisiu en l'avanç de la física de les radiacions, la radioactivitat natural dels isòtops inestables i les aplicacions terapèutiques en Medicina. Fou distingida amb dos premis Nobel i la càtedra a la Sorbona i, a més a més, fou mare d'una també premi Nobel. La filla, Irene Curie, l'obtingué per la descoberta de la radioactivitat artificial el 1934, que permeté el desenvolupament de la futura Medicina Nuclear. Els dos nets, també físics i investigadors rellevants, foren nomenats l'octubre de 2021 acadèmics d'honor de la Reial Acadèmia Europea de Doctors a Barcelona.

LA RADIOTERÀPIA A L'HOSPITAL CLÍNIC

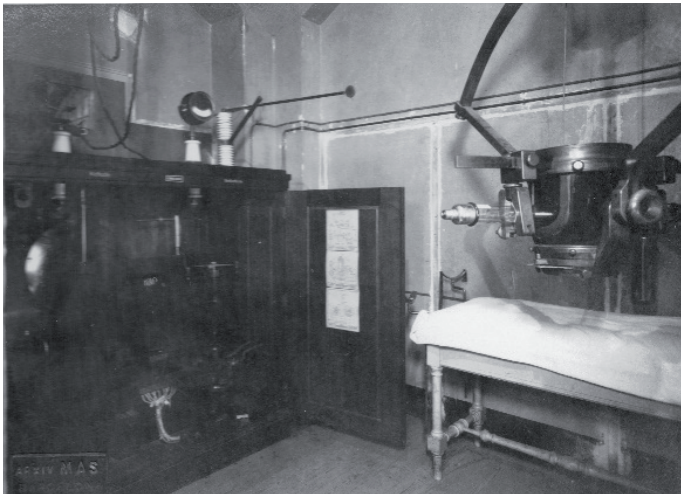
El meu primer contacte amb la radioteràpia a l'Hospital Clínic fou el novembre del 1987. Prèviament hi havia hagut ja una llarga

història. El 1908, poc després de inaugurar-se l'hospital i la nova Facultat, el pioner César Comas i Llaberia aconsegueix la plaça de electró-radiòleg de l'Hospital Clínic, que exercirà fins la seva jubilació el 1944. Junt amb el seu cosí Agustí Prió i Llaberia foren els grans innovadors de la difusió i perfeccionament de la radiologia, tan en la vessant diagnòstica com terapèutica. Bona prova del mateix fou que ja en data com 1905 practicaren una radioteràpia intraoperatòria a una dona amb càncer de coll uterí i el parametri infiltrat, aconseguint el seu guariment. L'activitat assistencial i científica de l'anomenat "*Laboratori Roentgen*" fou notable, tant en processos benignes cutanis i profunds com en els diversos càncers. L'activitat de radioteràpia no es limita a l'esmentat Laboratori sinó que es dissemina en altres camps, molt particularment la Dermatologia i la Ginecologia. Així per exemple, Victor Conill, deixeble de Fargas i Recasens, ginecòlegs que ja havien escrit i practicat el tractament amb radiacions i radi, fa gran difusió a l'hospital de la radioteràpia en el càncer ginecològic, tan externa com de braquiteràpia.

Un dels metges que despunten en el camp de la radioteràpia és Vicenç Carulla Riera, nebot de Valentí Carulla Margenat, director de l'Hospital Clínic i Rector de la Universitat. Carulla, després d'uns anys de formació a Alemanya i França, guanya el 1925 la plaça de Cap de Fisioteràpia de l'hospital, on s'havia incorporat el 1921, i l'any següent, 1926, la de cap del Departament de Terapèutica Física i professor auxiliar de la Facultat. Uns anys després, el 1948 es crea i guanya la càtedra de Terapèutica Física de la Universitat de Barcelona. Les instal·lacions, fins aquell moment limitades al soterrani de l'hospital i a la planta cinquena actual, poden créixer substancialment en aixecar-se dues plantes més a l'ala nord i central. A la més alta, la setena, s'hi ubiquen la unitat d'hospitalització, un petit laboratori d'anàlisi i un equip de raigs X. Alhora, també diversos equipaments, despatxos i biblioteca de la càtedra. Al Dr. Carulla el va succeir a mitjans dels anys seixanta el Dr. Mariano Badell, gran innovador en la dosimetria computeritzada, fins la seva jubilació el 1985.



HOSPITAL CLÍNICO-BARCELONA.—Clínica de Terapèutica: Aparato para Radioterapia profunda



Imatges dels antics aparells de radioteràpia profunda instal·lats a la Clínica de Terapèutica Física de l'Hospital Clínic de Barcelona. (circa 1914). Cortesia Arxiu Mas.

El 1987, la direcció i gerència de l'hospital (Dr. Morales i Sr. Grau) decideix crear el Servei de Radioteràpia, que fins llavors era assumit per la càtedra, dins d'un procés general de reforma, liderat pel director tècnic i acadèmic, Dr. Asenjo, de potenciar els

serveis assistencials. Quan m'incorporo, procedent de l'Hospital de la Sta. Creu i S. Pau, a la direcció del nou servei el novembre de 1987, em trobo amb una situació no gaire encoratjadora. Malgrat el esforços del Dr. Ferran Moreno, l'absència del Dr. Badell no va permetre les ampliacions i renovacions tecnològiques necessàries. L'activitat assistencial es feia gràcies al voluntarisme i dedicació de dos metges absolutament entregats: El Dr. Ferran Moreno, que anys més tard es va incorporar a l'Institut Català d'Oncologia, i la malauradament traspassada recentment, Dra. Blanca Farrús. Ambdós, van ser els pilars que em van permetre començar el procés de renovació i ampliació del servei. Mai els estaré prou agraït. No puc oblidar la tasca rellevant en aquells moments dels anomenats col·laboradors clínics, molt especialment els Drs. Agustí Pedro i Antoni Vila, avui especialistes reconeguts a l'Hospital de la Sta. Creu i Sant Pau. L'ampliació de la plantilla amb la incorporació dels Drs. Conill, Verger, Rovirosa i Casas junt amb els radiofísics Pons i Herrerros va permetre configurar un equip humà potent que assegurés els objectius que la direcció del Clínic s'havia proposat. Poc temps després vam aconseguir l'acreditació docent per formar residents tant en oncologia radioteràpica com en radiofísica hospitalària, sent un d'aquells l'actual cap del servei, la Dra. Meritxell Mollà.

L'equipament de radioteràpia externa estava format per un aparell d'irradiació superficial per lesions de pell, un d'ortovoltatge i un accelerador lineal *Neptune* de CGR de 6MV instal·lat l'any 1979. La braquiteràpia es feia entre Ginecologia (professors Iglesias i Lejárcegui) i el Dr. Herranz de Medicina Nuclear. Es disposava de dues habitacions blindades situades a la planta de Dermatologia. En pocs anys es construï un nou búnquer per a un segon accelerador i se n'adquiririen dos de nous, de 6 i 6/18MV respectivament (*Mevatron*, *Siemens*) que van entrar en funcionament el 1992. El mateix any es posa en funcionament la nova unitat d'hospitalització a la planta 7.1 amb llits convencionals i 4 habitacions ràdio protegides per a braquiteràpia. També s'adquireix un nou aparell per a braquiteràpia de càrrega diferida de Cs^{137} anomenat *Selectron* de la casa *Nucletron*. En una segona fase, uns anys més tard, es renoven els dos

acceleradors (*Clinac, Varian Medical Systems*), s'instal·la un nou simulador TAC 3D per a substituir el de radiologia convencional 2D i nous equipaments de dosimetria 3D, així com la braquiteràpia passa a fer-se amb un propulsor de fonts de Ir¹⁹² d'alta taxa de dosi (HDR, Micro-Selectron).

Actualment el servei disposa d'un equipament de màximes prestacions en radioteràpia externa: dos nous acceleradors lineals *Varian True Beam*, TAC de simulació 4D, dosimetria computeritzada d'última generació, radioteràpia superficial i un quiròfan especialment dissenyat per a radioteràpia intraoperatòria equipat amb un accelerador d'electrons de la casa Sordina. Aquest equipament permet fer les tècniques més modernes com IMRT (Radioteràpia de intensitat modulada de dosi), SBRT (Radioteràpia estereotàxica), braquiteràpia amb RMN (ressonància magnètica nuclear), programes dosimètrics 3 i 4D amb fusió de TAC-PET i RMN i, finalment, RIO (radioteràpia intra-operatòria).

Una dotació suficient d'especialistes en Oncologia Radioteràpica i radiofísics hospitalaris d'alta qualificació permeten realitzar una activitat assistencial d'alta qualitat, amb més de 1.300 nous tractaments anuals. A la mateixa cal afegir una tasca d'investigació clínica amb nombroses publicacions indexades cada any i la labor docent de la que en parlarem en un altre apartat.

El servei actual, dirigit per la Dra. Meritxell Mollà, té un gran projecte d'expansió. Atès que, apart de l'assistència de la població de l'esquerra de l'eixample, hem d'assistir a la població del Ripollès, Osona i Vallés oriental, està en marxa el projecte d'instal·lació de dos nous acceleradors lineals en el recinte de l'Hospital de Granollers. En data 4 de febrer de 2022 es va celebrar l'acte de col·locar la primera pedra d'aquesta nova instal·lació. Aquest fet contribuirà a evitar els desplaçaments diaris de molts pacients a Barcelona, fet que permetrà a l'Hospital Clínic tenir una dotació suficient per atendre la població de referència.

L'EVOLUCIÓ DE L'ESPECIALITAT D'ONCOLOGIA RADIOTERÀPICA (ORDT)

A diferència d'altres professions, la Medicina s'exerceix, tant de una forma pràctica com legal, per especialitats. Aquestes no tenen un criteri de classificació únic. La majoria són el que en podríem dir territorials. S'ocupen d'un aparell o sistema o bé d'una àrea anatòmica: la Urologia o la Cardiologia en poden ser exemples. D'altres són cronològiques, com la Pediatria, o bé nosològiques com l'Oncologia Mèdica. Finalment hi ha les tecnològiques, com ara Anàlisis clínics o Radiodiagnòstic. No infreqüentment sorgeixen controvèrsies, com l'edat de tall en Pediatria o els límits entre Otorrinolaringologia i Cirurgia maxil·lofacial. També n'apareixen de noves o a l'inrevés, cas d'una de nosològica com era l'antiga Tisiologia, que fins i tot tenia un pavelló propi diferenciat del de Pneumologia a Sant Pau.

En el segle XVIII el descobriment del magnetisme i l'electricitat genera un gran interès en el diagnòstic i tractament de diverses malalties. L'ús de corrents galvàniques i faràdiques es popularitza en el segle següent i s'hi uneixen altres agents físics, fent néixer allò que més tard s'anomenarà Terapèutica Física. Entre ells podem citar la fototeràpia, l'helioteràpia, el magnetisme, etc. que avui formen part de l'arsenal terapèutic de l'especialitat de Rehabilitació.

El descobriment dels raigs X amb les seves grans possibilitats diagnòstiques i terapèutiques, fa que l'antiga especialitat d'Electrologia incorpori aquestes noves tècniques i acabi en un terme mig com és la nova Electro-radiologia, formant un únic conjunt doctrinal. Encara, l'any 1978, quan jo acabo la residència, el títol que obtinc és el de Electro-radiòleg, que tan servia per a exercir el Radiodiagnòstic, la Radioteràpia o la Medicina Nuclear.

L'evolució posterior a partir de l'antiga Electro-radiologia fou lenta i no exempta de conflictes i contradiccions. D'una banda els qui defensaven la pertinença a una de les branques de la Radiologia. De l'altre els qui se sentien més oncòlegs que radioterapeutes i enmig, una nova especialitat creixent i amb molt suport de la

indústria farmacèutica, l'Oncologia Mèdica, que maldava per tenir un paper central i quasi predominant en tots els aspectes del càncer, principalment els terapèutics. Així com a tot el món un pediatra es anomenat així, no ho és en la nostra especialitat: A Anglaterra i en alguns països nòrdics som “*Clinical Oncologists*”, a Alemanya som “*Radiooncòlegs*” i a l'Estat Espanyol, fent un equilibri imaginatiu amb la llengua, es va aprovar la denominació oficial de “*Oncologia Radioteràpica*” per contraposició a l’ “*Oncologia Mèdica*”. Sembla, per tant, que totes les indicacions i tècniques de la radioteràpia de malalties benignes, inflamatòries o degeneratives, en queden fora o marginades i per això uns anys abans i durant un curt període, l'especialitat s'anomenà exclusivament “*Radioteràpia*”. Ara que s'han fet assajos de la radioteràpia a baixes dosis en la pneumònia Covid greu no sabem bé a què atènyer-nos, bé a Oncologia o a Radioteràpia. I és que el problema rau en la complexitat de l'especialitat, que no és estrictament nosològica com l'Oncologia Mèdica, ni tecnològica com el Radiodiagnòstic. És nosològica i tecnològica simultàniament i aquí radica probablement el seu encant i l'aspecte que a mi em va fer dedicar-m'hi. L'evolució de la Ciència Radiològica i la Cancerologia junt amb la Radiofísica, la Radiobiologia i l'Enginyeria Biomèdica han permès crear un cos de coneixement mèdic i de tecnologia que han situat l'especialitat en el seu paper actual. Val a recordar que a Catalunya, entre l'àmbit públic i privat, s'administren al voltant de uns 17.000 nous tractaments anuals de radioteràpia, tan externa com braquiteràpia.

El fet és que si ens cenyim a la definició oficial proposada per la Comissió Nacional de l'especialitat i publicada en 2006 (BOE 13.10.2006) de l'especialitat de Oncologia Radioteràpica (ORDT) és: “*La Oncología Radioterápica es una rama de la medicina clínica que utiliza la radiación ionizante, sola o en combinación con otras modalidades terapéuticas en el tratamiento del cáncer y otras enfermedades no neoplásicas*”. Queda finalment ben explicat, tant l'àmbit d'actuació, càncer i processos benignes inflamatoris, degeneratius, etc. Com en l'associació amb altres tipus de tractaments de suport o sinèrgia, bàsicament radio-quimioteràpia, tractaments

hormonals (mama, pròstata, etc.) i altres tipus de fàrmacs, en especial analgèsics. És, per tant, una especialitat mèdica complexa en què s'hi integren components de radiofísica, radiobiologia, radioprotecció, tecnologia, terapèutica física amb radiacions ionitzants, proves d'imatge, oncologia bàsica i clínica i, finalment, farmacologia antineoplàstica i de suport.

La ORDT no es sinònim de l'Oncologia. Està en part continguda en la mateixa en quan que és una modalitat terapèutica fonamental en el tractament locoregional o pal·liatiu de molts càncers. L'ORDT no és tampoc la Radiologia. En forma part en la mesura que fa servir agents físics alhora que en prové des d'un tronc comú d'història i desenvolupament. L'especialista en ORDT no és ni oncòleg ni radiòleg, n'és un aliatge en proporcions variables entre els qui practiquen la mateixa. Però és ben clar que sense dominar l'oncologia no es pot fer bona radioteràpia, alhora que sense saber radiologia, i més concretament radiodiagnòstic i medicina nuclear, no es poden interpretar bé les proves d'imatge en les quals delimitarem els volums a irradiar i els volums a protegir.

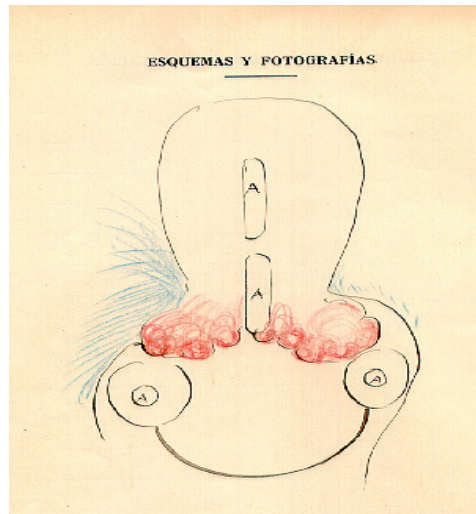
Com totes les especialitats mèdiques, l'Oncologia Radioteràpica s'adapta a l'evolució de la medicina, sobretot en els avenços en terapèutica. La radioteràpia en el tractament del càncer ja ha sobrepassat més de cent anys d'utilització i les previsions sembla que n'hi assegurin uns quants més, però hem de tenir present que un dia, no sé si encara llunyà, la prevenció o altres tipus de tractament més senzills i efectius, en reduiran o desplaçaran l'ús. No se n'escapa tampoc de la incertesa en el futur l'especialitat germana, l'Oncologia Mèdica. Com a especialitat nosològica, centrada en el càncer, pot tenir un paper diferent, inclús més restringit, el dia en què les malalties neoplàsiques malignes tinguin un tractament farmacològic molt més senzill i efectiu. Així va passar amb la Tisiologia, malgrat que la tuberculosi, en les seves diferents formes i localitzacions, segueix sent un problema sanitari a casa nostra.

Atès que el maneig terapèutic de les radiacions ionitzants és complex i no exempt de riscos tant per al pacient com per al personal professional (metges, radiofísics, infermeria, tècnics, etc.), ha sigut

necessari disposar i recolzar-se en unes disposicions legislatives que regulin i assegurin aquest maneig. Entre les més rellevants citem el R.D. 1566/1998 pel qual s'estableixen els criteris de qualitat en radioteràpia i s'estableix a cada centre sanitari una comissió de control de qualitat. Ja uns anys abans, el 1990, una normativa va establir les mesures fonamentals de protecció radiològica per a les persones sotmeses a exàmens o tractaments mèdics (R.D. 1132/1990). Un decret bàsic en la radioprotecció i seguretat de les instal·lacions radioactives sanitàries fou el que aprovà el "*Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes*", publicat el juliol del 2001 (R.D. 783/2001). Un pas endavant en l'ús segur i racional de les radiacions ionitzants en l'àmbit del diagnòstic i el tractament es va donar amb el R.D. 815/2001 sobre justificació de l'ús de les radiacions ionitzants per a la protecció de les persones en ocasió d'exposicions mèdiques, publicat el juliol de 2001. Aquest decret és d'especial importància perquè afecta principalment a la resta d'especialitats més que a la nostra. Efectivament, la indicació, no la realització, d'una exploració radiològica o un tractament de radioteràpia, no la realitza el radiòleg i de forma semblant en el cas de la radioteràpia. El que sí és responsabilitat de l'oncòleg radioteràpic és l'aprovació de la indicació i posterior realització, si s'escau, del tractament radioteràpic. Probablement cap especialitat mèdica té un marc legal regulador tan estricte com l'oncologia radioteràpica, fet que assegura una optimització constant de la qualitat en indicació i administració. No només aquest marc de disposicions legals hi ha ajudat, també l'establiment de guies clíniques nacionals i internacionals i els comitès oncològics multidisciplinaris de cada hospital, han sigut instruments decisius en la millora de la qualitat i indicació.

Les especialitats radiològiques, radiodiagnòstic, oncologia radioteràpica i medicina nuclear, es caracteritzen també per un fet particular. Per a poder exercir-les es necessita, apart del títol vigent d'especialista, la llicència de Supervisor d'Instal·lacions Radioactives emesa, prèvia realització i aprovació del curs formatiu corresponent, pel Consell de Seguretat Nuclear (CSN). La llicència, que també precisa d'un examen mèdic en el qual fa anys ens demanaven fins i

tot un electroencefalograma! Autoritza la direcció del funcionament de la instal·lació radioactiva, que en el cas de radioteràpia és de segona categoria (les de primera són les centrals nuclears!). Per tant, ens trobem en una especialitat mèdica nosològica-tecnològica amb un alt nivell de regulació legal que garanteix un òptim desenvolupament en competència, efectivitat i seguretat, sempre i quan els requeriments de tecnologia actualitzada siguin complerts per l'administració sanitària o les entitats responsables en el cas de l'àmbit de la medicina privada.



Braquiteràpia d'un càncer de coll uterí. Esquema d'un tractament fet al Servei d'Oncologia de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau a la dècada de 1920. Colpostats i tubs de Radi intrauterins.

En els darrers anys, i així ho recull la darrera edició del “*Libro Blanco de la Oncología Radioterápica en España*”¹³, publicat a finals del 2021 per la SEOR (Sociedad Española de Oncología Radioterápica), s'està intentant augmentar el període formatiu de 4 a 5 anys de forma semblant a Oncologia Mèdica, que ja ho ha aconseguit.. Efectivament, en ser el primer any de tipus rotatori, la formació específica en l'especialitat queda reduïda a tres anys. La formació en bases físiques, radiobiologia, radioprotecció i totes les

indicacions clíniques, queda molt comprimida en el temps i dificulta l'assoliment dels objectius, coneixements i competències del pla formatiu oficial. La Comissió Nacional d'Especialitats va sol·licitar el 20 de desembre del 2019 a la Comissió Nacional d'Oncologia Radioteràpica la redacció d'un nou programa formatiu adequat a les necessitats actuals, tenint en compte les disposicions sobre troncalitat i la formació transversal en les especialitats mèdiques, esborrany de reials decrets que no han vist la llum fins l'actualitat. L'assoliment d'unes indicacions clíniques ben reconegudes i acceptades unides a una eficàcia terapèutica demostrada amb un risc molt baix d'efectes secundaris ha consolidat el paper dins l'estratègia multidisciplinària de l'oncologia.¹⁴ La SEOR també ha prestat una especial atenció als aspectes de gestió clínica amb la publicació de textos que incideixen en els índexs de mesura de l'activitat o d'anàlisis de costos¹⁵.

LA DOCÈNCIA DE L'ONCOLOGIA RADIOTERÀPICA (ORDT)



Façana de la Facultat de Medicina integrada en el recinte de l'Hospital Clínic, inaugurada el 1907. (Aquarel·la cortesia de la Dra. Marta Pulido)

Al llarg dels segles, la manca de recursos terapèutics eficaços feu que l'ensenyament de la Medicina recaigués sobre tot en els aspectes diagnòstics i pronòstics. A l'entrada del segle XX, a la Facultat, l'assignatura s'anomenava “*Terapèutica i Matèria Mèdica*” i el Dr. Valentí Carulla i Margenat en fou un catedràtic destacat. La introducció i difusió dels agents físics com a noves opcions terapèutiques, l'electricitat i més tard els raigs X i el radi, feren que de l'assignatura inicial, que anys després evolucionaria cap a la Farmacologia, en derivés una de nova, la Terapèutica Física, que utilitzava els agents físics com a contraposició als fàrmacs o agents químics. Un dels pioners fou Celedonio Calatayud, que, provinent de l'Electrologia Mèdica, aconseguí el 1920 la creació d'una càtedra a Madrid d'Electrologia i Radiologia Mèdiques, deslligant definitivament el tema de la Terapèutica i Matèria Mèdica. Després d'una etapa complicada, per la prematura mort de Calatayud el 1925, no és fins després de la guerra civil, el 1940, que torna a convocar-se i la guanya Carlos Gil y Gil, que orienta la docència principalment cap al radiodiagnòstic. Més tard, per donar resposta a aquesta nova necessitat es creen el 1948 les càtedres de Terapèutica Física a la universitat espanyola. La primera que es dota és la de la Universitat de Barcelona i que guanya un professor ja amb anys d'experiència docent, el Dr. Vicenç Carulla Riera.



El Prof. Vicenç Carulla Riera, primer catedràtic de Terapèutica Física de la Universitat de Barcelona el 1948. Gran impulsor de la radioteràpia clínica i la cancerologia.

Atès que en aquella època l'assistència oncològica estava repartida entre les diferents especialitats medicoquirúrgiques i no existia l'Oncologia Mèdica com a tal ni la quimioteràpia, les càtedres de Terapèutica Física assumien bona part de la docència oncològica i radioteràpica. Fruit de la mateixa van ser l'edició de diversos textos docents entre els qui cal destacar el de Belloch, Cavallé i Zaragoza, del qual se'n feren tres edicions.¹⁶

Amb els anys, i com bé ho explica el professor Fernando Solsona, recentment traspasat, en un magnífic treball publicat a la revista Radiologia el 1984,¹⁷ ell ja va canviar el nom de l'assignatura de "*Terapèutica Física*" a "*Radiologia i Terapèutica Física*" el curs 1969-70 quan era professor a Valladolid. En els anys següents es va evolucionant cap a "*Radiologia y Medicina Física*", terme que al final es consolidà oficialment el 1984. Ja fou un dels primers en distribuir l'ensenyament de la part terapèutica, la radioteràpia, en uns continguts comuns bàsics a tercer curs (Bases físiques i tecnològiques, radiobiologia, radioprotecció) i la radioteràpia clínica en processos oncològics i benignes a final de la llicenciatura i concretament a cinquè curs. També maldà per una estreta coordinació amb la patologia quirúrgica a fi d'explicar l'estratègia conjunta d'actuació dins el marc de l'abordatge multidisciplinari de l'oncologia. Tanmateix són molt acurades les propostes que fa Barberà en el seu treball "*La vía docente de la Terapèutica Física*"¹⁸ i en les que ja defensa la separació dels procediments físics de les radiacions ionitzants, i la inclusió dels primers en la docència de l'especialitat de Rehabilitació.

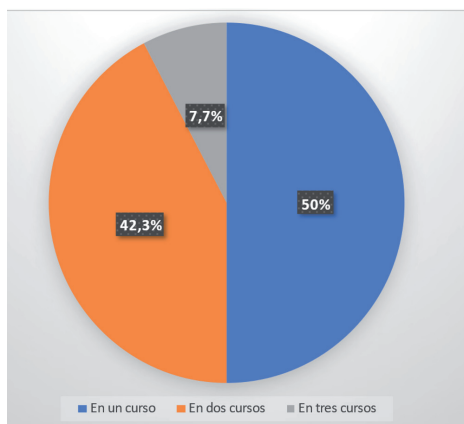
Malgrat aquestes propostes, la situació general, tant al nostre país com en l'àmbit internacional, no era bona. Tant l'oncologia en general com la radioteràpia en particular tenien una escassa presència en els plans docents i en l'ensenyament als pregraduats. Dos autors canadencs, K. Dennis i G. Duncan, publiquen un interessant article de revisió sobre els continguts en els plans docents¹⁹. En un període d'11 anys (1998 a 2009) entre 640 articles docents publicats només en troben 7 que tinguin informació significativa en aquesta matèria i etapa docent. Altres investigadors també assenyalen la poca presència

de la radioteràpia oncològica en els currículums docents.^{20, 21} No deixa de ser paradoxal si tenim en compte l'alta incidència i prevalença del càncer i que la radioteràpia és un tractament que s'administrarà a un mínim del 50% dels pacients en algun moment de la seva evolució. La conclusió general és que aquesta matèria ha de ser d'ensenyament obligat a tots els estudiants de medicina, òbviament amb uns objectius i continguts adequats a la formació d'un futur metge generalista. Més recentment, el 2021, K. Rallis et al.²² fa una enquesta als estudiants de 22 facultats de medicina angleses i obtenen uns resultats preocupants. L'ensenyament de l'Oncologia i la Radioteràpia és força deficient i la visió dels estudiants, dels pocs que responen la enquesta (166!), és d'un alt grau de desinterès per la matèria. La conclusió és la necessitat d'exposar més als estudiants de grau aquestes matèries.

La docència de la oncologia radioteràpica presenta algunes característiques que cal esmentar. Des de 1984 una disposició oficial (R.D. 1888/1984) determina que la estructura docent de les universitats de l'estat s'adapti al que es denominen "*Àrees de coneixement*", definides textualment com a "*aquellos campos del saber caracterizados por la homogeneidad de su objeto de conocimiento, una común tradición histórica y la existencia de comunidades de investigadores nacionales o internacionales*". En el cas de la ORDT va prevaler el criteri de la tradició històrica per a quedar inclosa en l'àrea denominada "*Radiologia i Medicina Física*", a la qual s'assigna el codi 770, junt amb el Radiodiagnòstic, la Medicina Nuclear, la Rehabilitació i la Física Mèdica. La integració i interacció de especialitats mèdiques, àrees de coneixement i departaments universitaris és especialment complexa en el nostre cas, en què s'ajunten àmbits diagnòstics, nosològics i terapèutics. De fet no sé si hi ha cap altra àrea de coneixement universitària en l'àmbit de les ciències de la salut que inclogui simultàniament matèries diagnòstiques, terapèutiques i rehabilitadores. En la pràctica, cada professor explica els continguts referents a cada especialitat mèdica i la part més clínica de la ORDT s'explica en l'assignatura conjunta amb Oncologia Mèdica a cinquè curs. Ens trobem per tant

en una situació complexa des d'un punt de vista d'unitat pedagògica i expositiva. L'àrea de coneixement de Radiologia i Medicina Física és heterogènia i en ella es barregen components de medicina diagnòstica, terapèutica i rehabilitadora. A l'ensem hi coincideixen també àmbits tecnològics i nosològics.

L'ensenyament de l'assignatura de Terapèutica Física era a tercer curs, tant a la Universitat de Barcelona com a la Universitat Autònoma de Barcelona, de recent creació o, millor dit, restauració. No cal explicar que, en aquest curs és difícil o més ben dit inútil, explicar el tractament amb radioteràpia d'entitats patològiques que encara no han estudiat. Així se segueix fent encara en algunes facultats. En diversos anàlisis que hem fet de la situació de la docència de la ORDT a les universitats de l'Estat, la principal conclusió ha sigut la inacceptable heterogeneïtat existent.^{23,24} Més recentment, en una enquesta que hem realitzat conjuntament amb el professor Fernando Otón de la Universitat de la Laguna i publicat en el “*Libro Blanco de la Oncología Radioterápica en España*”¹³ hem comprovat que en 26 de les 46 facultats de Medicina (57%), la part fonamental de radioteràpia se segueix impartint a tercer curs. La mitjana d'hores teòriques és de 12,5 però amb una àmplia dispersió (0 a 23). Efectivament, hi ha dues facultats sense cap contingut de radioteràpia. No oblidem que, apart d'altres patologies, el 50% del malats de càncer necessitaran radioteràpia en algun moment de la seva evolució.



Resultats de l'enquesta realitzada per l'autor a les facultats de medicina de l'Estat el 2021. En la mitat els continguts d'Oncologia radioteràpica s'imparteixen en un curs, en el 42,3% en dos i en el 7,7% en tres.

La reforma dels estudis de medicina amb la desaparició de la llicenciatura i la seva substitució pel grau, van permetre la reconducció i implementació de la problemàtica abans esmentada. En el nou Pla d'Estudis del grau de Medicina de la Universitat de Barcelona, aprovat per Resolució del 12 de març del 2012 (BOE de 19 de maig de 2012) es contempla la nova ubicació dels continguts de l'especialitat d'Oncologia Radioteràpica en les següents matèries:

- a. Una matèria denominada: “*Procediments diagnòstics i terapèutics*” de durada semestral, obligatòria i dotada amb 6 crèdits ECTS.
- b. Una matèria denominada “*Malalties onco-hematològiques*” dotada amb 6 crèdits ECTS, obligatòria i de durada semestral.

A tercer curs s'implanta l'assignatura de “**Radiologia i Medicina Física General**”, semestral, troncal i obligatòria, integrada en l'actualitat al campus Clínic en el departament de Fonaments Clínics amb una dotació de tres catedràtics, 4 titulars i 19 associats. Aquest professorat, apart de l'assignatura citada, imparteix docència a l'assignatura de “**Oncologia Mèdica i Radioteràpica**” a cinquè curs i als dos graus d’**Enginyeria Biomèdica**” i “**Ciències Biomèdiques**”.

Una solució acceptable, que permet una millor estructura i planificació docent i pedagògica, és la que han adoptat diverses facultats, entre elles la de la Universitat de Barcelona en les seves dues unitats docents, campus Clínic i Bellvitge.²⁵ A tercer curs, dins de l'assignatura de Radiologia General, s'expliquen continguts de bases físiques de les radiacions, radiobiologia, radioprotecció i utilatge tecnològic, amb 6 hores de pràctiques específiques per alumne. A cinquè curs s'ha introduït fa uns anys, des de la reforma de Bolonya, una nova assignatura: Oncologia Mèdica i Radioteràpica, que es reparteix entre dues àrees de coneixement: Radiologia i Medicina Física (radioteràpia) i Medicina (oncologia mèdica). Fonamentalment l'ensenyament es focalitza en indicacions i resultats clínics de la terapèutica amb radiacions i fàrmacs i els

temes teòrics es complementen amb seminaris i pràctiques clíniques a les unitats d'hospitalització

També s'ha aconseguit tenir una dotació equilibrada del professorat. La Universitat de Barcelona és, avui per avui, l'única, tant de Catalunya com de l'Estat, que té un catedràtic de cada especialitat de les tres que integren l'àrea de Radiologia i Medicina Física. De fet a radioteràpia en som dos, un a cada unitat docent. Junt als professors titulars i associats podem dir que tenim una dotació que permet un correcte ensenyament a pre-grau i post-grau . Ara bé, no podem obviar dir que el futur no és tan clar. Efectivament, la dificultat, al meu parer excessiva, per part de les agències (AQU i ANECA) en els requeriments d'acreditació per a concursar a places docents, fa que el nombre de professors numeraris, catedràtics i titulars, sigui cada cop menor. En l'àmbit de la medicina clínica, és difícil poder-se acreditar per a titular abans dels 45-50 anys i a aquesta dificultat hi hem d'afegir la precarietat de la figura de professor associat, sobretot si no es té el títol de doctor. El resultat, que és motiu d'àmplia preocupació, és l'envelliment i reducció progressiva del professorat numerari, amb edats mitges en augment. Les dades del Ministeri d'Universitats ho corroboren: El total de professorat funcionari a les universitats de l'Estat era a 2011 de 49.037 i el 2019 havia baixat a 42.316 i per contra l'edat mitja havia pujat de 51 anys a 55.

Amb 46 facultats de medicina, Espanya és un dels països del món amb més proliferació. La taxa per milió d'habitants és de 0,95 mentre la OMS (Organització Mundial de la Salut) en recomana una de 0,50 i hi ha controvèrsia en la distribució entre una capacitat més o menys gran i el concert amb hospitals de nivell mitjà (regulats pel R.D. 1558/1986). Factors que sempre s'hauran de tenir presents són la taxa de metges per milió d'habitants i el nombre de places de formació d'especialistes en la convocatòria MIR. No hem d'oblidar que Espanya se situa per sota de la mitja europea en la despesa a les universitats en relació amb el producte interior brut (PIB). La mitja europea es de 1,27% i la espanyola 1,08%.

En relació amb el professorat, la nostra Facultat té una situació correcta en l'ensenyament de la ORDT. A la Unitat Docent de l'Hospital Clínic tenim un catedràtic, un titular i tres associats (un acreditat per a agregat). No és aquesta, malauradament, la situació a la majoria de centres. A l'enquesta abans esmentada,²⁴ al total de l'Estat de les 26 facultats que han respost, el total de catedràtics és de 5, titulars 8, contractats doctors 4, ajudants doctors 7 i associats 53 (0 a 6 per centre amb una mitja de 2,0). Els resultats obtinguts revelen una progressiva des professionalització de la tasca docent, que va quedant en mans d'especialistes sense carrera docent o fins i tot en càrrecs honorífics sense remuneració (vènies docents, col·laboradors clínics, tutors, etc.). L'any 2000 a l'àrea de Radiologia i Medicina Física hi havia 29 catedràtics i 88 professors titulars, dels quals un mínim del 25% eren especialistes en OR i feien docència de la mateixa. El relleu generacional es presenta decebedor, tant per les polítiques econòmiques restrictives de les universitats com per les dificultats d'adequació dels criteris d'ANECA per a l'acreditació de les especialitats clíniques. En funció de les dades obtingudes²⁶ la APURF (Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física) treballa per intentar millorar aquesta situació i assegurar una docència adequada i homogènia de les disciplines i especialitats de l'àrea de Radiologia. Al preàmbul de l'esborrany de la futura llei d'universitats ja es comenta com a fet a corregir el descens de professors numeraris i el creixent envelliment, així com l'edat massa avançada a la qual s'arriba a aquestes places docents (55 anys). Segons dades que ens aporta el professor Lara, president de la Conferència de Degans, la taxa de reposició a Ciències de la Salut és de 150 professors titulars l'any. En l'actual, han aconseguit l'acreditació per a concursar a places d'aquesta categoria un total de 77 associats. I val la pena també recordar que a Ciències de la Salut, la taxa d'alumnes per professor és la mateixa que a Filosofia i Lletres, 1 per 17!

També podem contemplar des d'una perspectiva docent i investigadora àmplia la pertinença a diverses acadèmies. No ha estat ni un àrea ni una especialitat en què hagin sigut nombroses. Val la

pena destacar en els recents anys el professor Vicente Pedraza, ja traspasat, a la Real Academia de Medicina de Granada i a la Nacional de Medicina (Madrid), el Dr. Ignacio Petschen (Reial Acadèmia de Valencia) i el Dr. Luis Miguel Tobajas, avui dia president de la Real Academia de Medicina de Aragón, Navarra y la Rioja. A la Reial Acadèmia Europea de Doctors hi trobem al professor Ferran Guedea i jo mateix. El professor Miguel Gil Gayarre, antic catedràtic a Madrid i a la Universitat de Barcelona, no va poder arribar a llegir el seu discurs d'ingrés a la Real Academia Nacional de Medicina a Madrid.

EL PROGRÉS DE L'ONCOLOGIA RADIOTERÀPICA I ELS REPTES DEL FUTUR

Al llarg del temps de la evolució de la RDT com a eina terapèutica hi ha hagut uns canvis que han estat decisius per a aconseguir millors resultats clínics. Un cop descoberts i posats a l'abast dels metges els antibiòtics, a la dècada dels anys 40 del segle passat i amb la introducció de potents antiinflamatoris, les indicacions de la radioteràpia en processos infecciosos o inflamatoris crònics van decaure. En les malalties oncològiques hi havia una gran dificultat: la poca penetració dels feixos de radiació disponibles no permetien, sense toxicitat, donar dosis efectives per a assolir el control tumoral, llevat els càncers de pell o poc profunds. Els problemes tècnics fonamentals eren: Baixa energia dels fotons i per tant poca penetració, penombra i dispersió lateral excessiva, alta dosi a la pell, important absorció òssia que actuava com a barrera i disposar només de camps regulars que no s'adaptaven a la morfologia tumoral. No cal esmentar les dificultats de localització precisa del volum tumoral en una època sense els mitjans que el radiodiagnòstic i la medicina nuclear actuals ens proporcionen. Malgrat tot no vull deixar de fer una curta reflexió al voltant de l'efectivitat d'un tractament, en aquest cas la radioteràpia. El treball liderat pel professor J.M. Borràs amb la participació de rellevants especialistes catalans, ha posat de manifest la importància de l'adherència al tractament.²⁷ En una sèrie de més

de 8.721 pacients sotmesos a radioteràpia amb intenció curativa a Catalunya l'any 2016 es va mesurar el grau de compliment de la radioteràpia indicada. Es va detectar que, el no assoliment de la dosi total prescrita o l'allargament de la durada total del tractament, habitualment per avaries o festes, té un impacte desfavorable en la probabilitat de supervivència. Per tant, el progrés de què ens hem beneficiat, pacients i professionals va lligat a la adherència i es pot resumir en els següents principals punts:

La definició del volums de interès

En els primers anys del meu exercici professional només disposàvem de l'escàner o TAC (tomografia axial computeritzada) cranial (EMI scan), en el qui els píxels ens recordaven més per la seva grandària als de un mots encreuats! L'ecografia encara no era bidimensional i la RMN (Ressonància magnètica nuclear) o el PET (Tomografia per emissió de positrons) no existien en la clínica. La conseqüència era que, posem com a exemple, la localització d'una pròstata neoplàsica s'havia de fer per mitjans indirectes: radiologia 2D, contrast a recte i bufeta, referències òssies, atlas anatòmics, etc. El progrés en poques dècades ha estat enorme. La disposició de sofisticats procediments radiològics anatòmics i funcionals (RMN amb difusió, PET-TAC, etc.) i endoscòpics ens han permès identificar amb precisió la localització, volum i morfologia tumoral alhora que els espais de risc i els òrgans a protegir. La definició de més alta qualitat s'aconsegueix amb els programes de fusió d'imatges de PET-TAC i RMN, amb els que disposem de valuosa informació anatòmica i funcional. En aquests darrers anys s'estan desenvolupant programes informàtics que permeten la delimitació automàtica d'òrgans de risc, amb èxit en estructures com els pulmons i més limitat en altres estructures. Més difícil és la delimitació del tumors i marges de seguretat o bé dels espais de risc, en el cas de la radioteràpia postoperatòria. La complexa morfologia tumoral i els diferents marges de seguretat en funció de la histologia i altres paràmetres fan que, avui per avui, sigui la tasca més important de l'especialista i no estigui automatitzada. També és just recordar que

el millor coneixement de la història natural dels tumors i els avenços en la tipificació genètica són d'ajut decisiu alhora de definir els volums.

Un punt resta a comentar breument però no menys important: com ens deia fa anys el professor Asenjo en la diplomatura de gestió hospitalària: “*A igual necessitat igual resposta*”. Aquesta equitat l’hem de transmetre a la homogeneïtat entre diferents especialistes l’hora de definir els volums d’irradiació. I no sempre és així. Diferents estudis i revisions^{28,29} ens demostren que, diferents especialistes davant d’idèntic problema clínic, donen respostes heterogènies, no assolint el grau de concordança desitjable. Si això s’enregistra en la delimitació tumoral visible (GTV, *Gross Tumour Volume*) no cal dir que encara és més evident en la definició d’espais de risc en radioteràpia postoperatòria. Apart de la futura contribució tecnològica no hi cap altre mètode d’optimització que la formació rigorosa i continuada, així com les sessions tècniques de l’equip on s’exposen i verifiquen els dissenys de volums realitzats.

Els sistemes de càlcul: La dosimetria

El càlcul de la dosi total i la seva distribució en els volums d’interès és un punt fonamental per garantir un tractament eficaç i segur. En la dècada dels 70 del segle passat els tècnics, radiofísics i nosaltres ho fèiem a Sant Pau sumant manualment les diverses corbes de isodosi que corresponien a cada feix d’irradiació. Ja en aquells anys al Clínic, l’equip del professor Badell va innovar dissenyant els primers programes de càlcul en un ordinador que ocupava un bon espai a la sala de dosimetria.^{30,31}

Actualment i amb l’ajut de les proves d’imatge i els potents algorismes de càlcul, podem disposar d’exactes i detallades imatges dosimètriques tridimensionals o en els plans d’interès en qualsevol de les direccions de l’espai. La disposició dels feixos d’irradiació (fixes o en arcs de moviment) es determina per aconseguir, per part de radiofísics i tècnics de dosimetria, les distribucions de dosis i les toleràncies que l’especialista determina en la planificació dels volums.

El progrés tecnològic

A partir de 1980 aproximadament es produeix a Catalunya la incorporació dels acceleradors lineals (AL) d'electrons en substitució de les ja obsoletes unitats de cobaltoteràpia. Els avantatges són múltiples: Feixos de radiació de diverses energies amb penetració òptima (fotons o raigs X i electrons), poca penombra i dispersió lateral, alta intensitat de dosi (*rate*) que permet un temps de tractament molt curt i col·limadors o diafragmes multi-làmines. Aquests últims possibiliten que les formes del camp de irradiació no siguin lineals, sinó que puguin contornejar la silueta del tumor o d'un espai anatòmic. En l'actualitat a Catalunya ja disposem d'una dotació adequada (quasi 6 AL per milió d'habitants) amb una bona distribució al territori i amb isòcrones que no ultrapassen una hora de desplaçament (llevat de comarques pirenenques i a la Vall d'Aran). Aquests AL disposen d'un sistema radiològic incorporat que permet obtenir imatges radiològiques 2D o talls de TAC. La fusió de les mateixes amb el TAC inicial de planificació permet controlar diàriament la precisió del tractament i fer, si s'escau, les correccions oportunes. És per tant un òptim sistema de control de qualitat. Els sistemes de centratge làser incorporats a l'AL junt als sistemes d'immobilització (màscars per a cap i coll, matalassos de buit, compressors, etc.) permeten assegurar també la màxima precisió.



*Accelerador lineal
d'electrons True Beam
(Varian).*

*Servei d'Oncologia
Radioteràpica. Hospital
Clínic de Barcelona*

La IMRT o radioteràpia de intensitat modulada

Fins fa pocs anys un dels principals problemes de la radioteràpia era que la conformació del feixos d'irradiació s'adaptava bé a volums esfèrics u ovoïdes, però no a les concavitats. Això produïa greus problemes a l'hora de protegir estructures sensibles com el recte, la bufeta o la medulla espinal. La tècnica de IMRT, avui ja d'ús habitual en els pacients que la precisen, combina simultàniament una velocitat variable de rotació del capçal en arcs d'angles diversos, una taxa de dosi també variable i un diafragma multi-fulles de forma adaptable que es va modificant durant la sessió. La combinació de tot plegat, gràcies a complexos algorismes i una informàtica potent, permet garantir una dosi òptima al tumor i una protecció màxima dels òrgans de risc, com s'ha vist per exemple en la incidència de xerostomia residual en tumors de cap i coll. Alhora també possibilita la modulació de la dosi al volum d'interès, fent que sigui més alta a les àrees amb més càrrega tumoral o més hipòxiques i, per tant, més radioresistents. Els beneficis d'aquesta tècnica i les seves variants han estat àmpliament contrastades a la literatura científica.^{32, 33} i han fet que sigui d'ús habitual i una alternativa molt competitiva a la radioteràpia amb feixos de protons accelerats.

La SBRT (radioteràpia estereotàxica) intra i extra-cranial.

Els avenços en sistemes perfeccionats d'immobilització, TACs 4D i sistemes de sincronització respiratòria han permès l'administració de dosis molt altes en forma de radioteràpia hipofraccionada o fins i tot en fracció única. Malalties benignes però greus com malformacions arteriovenoses intracranials inoperables o amb cirurgies de risc, se solucionen amb una sola sessió de radioteràpia (coneguda popular e inadequadament com radiocirurgia). La SBRT permet tractar òptimament lesions primitives o metastàtiques cerebrals, pulmonars, hepàtiques, vertebrals, etc. sent una alternativa a la cirurgia, sobretot en pacients fràgils. També hi ha abundant literatura científica que reflecteix les possibilitats i avantatges d'aquesta tècnica^{34, 35}.

La Radioteràpia Intra-operatòria (RIO o IORT).

Els Drs. Comas i Prió ja van referir un cas⁹ d'administració de radioteràpia a través de la ferida quirúrgica en una data tan antiga com 1905. La irradiació directa d'un parametri infiltrat per un càncer de coll uterí permeté a la pacient una supervivència de 7 anys. En el temps present, amb els acceleradors mòbils instal·lats al quiròfan, és una tècnica no generalitzada, bàsicament per raons econòmiques, però molt útil en tumors irressecables, marges positius o recidives. També en càncer de mama permet en casos seleccionats de cirurgia conservadora evitar o complementar la radioteràpia externa. A l'Hospital Clínic tenim la fortuna de tenir un quiròfan dissenyat per a aquesta modalitat radioquirúrgica que, dia a dia, guanya noves indicacions.³⁶



Accelerador lineal mòbil per a irradiació intraoperatòria instal·lat en el radioquiròfan de l'Hospital Clínic de Barcelona.

La Radioteràpia amb protons accelerats

La comercialització des de fa pocs anys d'aquests complexos i costosos acceleradors ha permès la seva progressiva instal·lació. A Madrid ja n'hi ha dos en funcionament i en l'àmbit públic, gràcies a la donació de la Fundació Amancio Ortega, se'n podran instal·lar de forma immediata a diverses comunitats. A Catalunya en disposarem de dues, que permetran assolir amb escreix les necessitats. El principal avantatge dels protons, més que una superior EBR (eficàcia biològica relativa) en front dels fotons o raigs X, és la seva òptima distribució de les dosis de radiació. Efectivament, l'existència d'una absorció en profunditat caracteritzada pel pic de Bragg, assegura un dipòsit selectiu de la dosi a la profunditat desitjada amb una gran protecció dels òrgans sensibles. És per aquesta raó que la seva gran indicació sigui en tumors infantils i en adults en zones crítiques amb morfologies complexes com els sarcomes paravertebrales o els tumors de base de crani.^{37, 38} Ara bé, l'accessibilitat a aquesta nova tecnologia permetrà ser menys selectiu en les indicacions i obrir camí en càncer de pròstata i altres, evitant, com fins ara, haver d'enviar els pacients catalans a França, Itàlia o Suïssa.

La “flash radiotherapy” o radioteràpia instantània.

En el transcurs de recents investigacions i adaptació tecnològica de les unitats d'irradiació, s'ha comprovat en estudis experimentals amb ratolins que les dosis per fracció administrades amb una altíssima taxa de dosi (*rate*) tenien uns efectes molt menors sobre els teixits sans peritumorals, amb un isoeffecte sobre la lesió maligne. Encara que és molt recent la seva introducció a la clínica, bàsicament en funció de l'equipament disponible, el fenomen fou descobert ja el 1959 en la irradiació de bacteris!³⁹. Fet que corrobora un cop més el llarg període entre una descoberta i la seva aplicació pràctica assistencial, el que en paraules anglosaxones que han esdevingut populars en diem “*from the bench to the bedside*”. Per copsar la marcada diferència d'intensitat només cal comparar l'habitual en els tractaments (uns 0,03Gy/sec) amb la flash (40-60Gy/sec), o sia unes 1800 vegades més! La recerca està orientada a conèixer les bases

radiobiològiques dels avantatges, de la possible millora de l'índex terapèutic. Les principals troballes són una menor dependència de l'efecte oxigen, que provocaria una hipòxia instantània, i per tant més radioresistència, als teixits sans, sense augmentar-la al tumor. Per tant s'aconsegueix un efecte diferencial favorable en alliberar-se menys radicals lliures oxigenats (molt tòxics) en el si del teixit sa. També sembla jugar un paper l'efecte immunomodulador.⁴⁰ La dosi quasi instantània irradia un volum infinitament menor de sang i per tant de limfòcits circulants. Estem per tant davant d'una estratègia que sembla molt prometedora en un futur ja proper, encara que resten punts de incertesa i no exempts de controvèrsia⁴¹. Finalment diguem que, ara que al nostre país es parla tant de protons, també s'està assajant la radioteràpia flash amb protons⁴².

REFLEXIONS FINALS

La meua experiència vital i professional en aquests més de 45 anys d'exercici professional ha estat intensa i canviant. Les especialitats amb un gran component tecnològic estan sotmeses, afortunadament, a modificacions profundes en el decurs del temps. Canvien les indicacions i milloren els resultats. La descoberta dels antibiòtics va permetre abandonar la irradiació de processos inflamatoris crònics d'etiologia bacteriana, l'escròfula n'és un bon exemple. Això ens va permetre centrar-nos en el tractament del càncer quasi exclusivament, fent evolucionar l'especialitat de la electroradiologia a l'oncologia radioteràpica en poques dècades. Malgrat tot, la planificació per fusió d'imatges TAC-PET-RMN ha fet renéixer la necessitat de conèixer molt bé la semiologia morfològica i funcional que ens proporcionen les tècniques d'imatge del Radiodiagnòstic i la Medicina Nuclear. També assistim avui dia, seguint l'escola alemanya, a un increment dels tractaments a dosis baixes en processos inflamatori-degeneratius, entre els que les trocanteritis (*Greater Trochanteric Syndrome*)⁴³ en poden ser un bon exemple. La veritat és que, gràcies a les bases radiobiològiques dels tumors i teixits sans, la tecnologia ha evolucionat espectacularment. Podem avui en dia administrar una dosi curativa

a un càncer de pròstata amb una protecció màxima de bufeta i recte i sense veure el més mínim eritema a la pell. La radioteràpia, centenària ja, ha esdevingut una eina eficaç, segura i fiable en el tractament locoregional del càncer. Ha permès fer cirurgies més conservadores, el càncer de mama n'és un bon exemple. Associada a tractaments sistèmics, ha millorat supervivències i és una alternativa a la cirurgia en tumors primaris o oligometàstasis, ha disminuït les recidives postquirúrgiques i finalment, és d'una alta eficàcia en tractaments pal·liatius de metàstasis òssies i cerebrals. Les noves tècniques associades al coneixement radio-biològic permetran seguir avançant en la cura del càncer amb la màxima preservació anatòmica i funcional possible.

He estat per tant un testimoni privilegiat alhora que actor, en una evolució que, de tant ràpida i radical, podríem inclús atrevir-nos a qualificar de revolució. Tot això acompanyat de uns equips integrats per companys, metges, radiofísics, infermers i tècnics, d'alta i reconeguda professionalitat i amb una dedicació al malalt admirable. I en un entorn hospitalari del més alt nivell. Primer a l'Hospital de la Sta. Creu i Sant Pau i anys més tard a l'Hospital Clínic de Barcelona, del qual n'és ben coneguda la seva alta posició en els rànquings internacionals i que m'ha permès treballar en les òptimes condicions tecnològiques, humanes i professionals. No vull acabar sense agrair, primer a la jove i reeixida Universitat Autònoma de Barcelona i després a la prestigiosa Universitat de Barcelona i la seva Facultat de Medicina, que m'han permès l'exercici docent i el contacte amb els estudiants, que són el futur, durant la meua vida professional. Amb tota sinceritat haig de dir que he presenciat i viscut un fotograma d'una pel·lícula que només es comprèn si s'estudia i reconeix la tasca admirable dels especialistes que m'han precedit. La història ens permet entendre el present i albirar el futur. Sofocles va dir *“Un s'ha d'esperar fins el capvespre per veure quan d'esplèndid ha sigut el dia”* Parafrasejant-lo, ara, al final de la vida professional, puc dir l'esplèndida que ha sigut l'evolució de la radioteràpia en la millora del tractament dels malalts de càncer.

Gràcies a tots per escoltar aquestes paraules, escrites més des del sentiment que des de la raó. He dit.

BIBLIOGRAFIA

1. Pedraza V. Fundamentos científicos de la Radioterapia Oncológica. Real Academia de Medicina y Cirugía de Granada. 1997
2. Guilera L. G. La Lluita contra el càncer a Catalunya. Monografies Mèdiques, 90, 1935. Barcelona.
3. Diario de Manresa, any III, nº 25, 31 de gener del 1896
4. El Noticiero Universal, Barcelona 11 de febrer de 1896
5. Piquer J.J. Panorama històric de la Radiologia a Catalunya. Associació de Radiologia i Electrologia. Barcelona 1972
6. Comas C. Los rayos X en la Facultad de Medicina de Barcelona. Sesión experimental. Archivos de Ginecopatía, Obstetricia y Pediatría. Barcelona 10 de abril de 1896.
7. Comas C. Prió A. Caso de lupus curado con los rayos Roentgen. Academia y Laboratorio de Ciencias Médicas de Barcelona. 19 de abril del 1900.
8. Comas C. Prió A. Un caso de epiteloma de la cara curado con los rayos Roentgen. Revista de Medicina y Cirugía. Barcelona. Octubre de 1902.
9. Comas C. Prió A. Un caso de irradiación Roentgen intra-abdominal post-operatoria en un càncer de matriz. Instituto Médico-Farmacéutico de Barcelona. 17 de abril de 1905.
10. Medina RM. ¿Curar el càncer? Los orígenes de la radioterapia española en el primer tercio del siglo XX. Universidad de Granada, 1996
11. Casas, F. De la Röntgenologia a las Oncología Radioterápica. Prásfarma. Barcelona, 1996
12. Bell A.G. Sowers Z.T. Radium and Cancer. Nature, 1, 1903
13. SEOR. Libro Blanco de la Oncología Radioterápica en el siglo XXI. SEOR. Madrid, 2021

14. Calvo F. Biete A. Pedraza V. Giralt J. De las Heras M. Oncología Radioterápica: Principios, métodos, gestión y práctica clínica. Ed. Aran. Madrid. 2010
15. Biete A. Palacios A. Calvo F. Gestión Clínica en Oncología Radioterápica. AERO-SEOR. Madrid 2003
16. Belloch V. Caballé C. Zaragoza R. Manual de Terapéutica Física y Radiología. 3ª Ed. Saber. Valencia, 1972
17. Solsona, F. La enseñanza de la Radiología en la licenciatura de Medicina. Radiología, 26, 5 (367-373), 1984
18. Barberà J.M. La vía docente de la Terapéutica Física. Edikamec. Barcelona, 2001
19. Dennis K. Duncan G. Radiation Oncology in undergraduated Medical education: A literatura review. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys. 76, 3, (649-655), 2010
20. Barton M.B. Bell P. Sabesan S. et al. What should doctors know about càncer? Undergraduate Medical education from a societat perspective. Lancet Oncol 7, 596-601, 2006
21. Hirsch A.E. Singh D. Ozonoff A. et al. Educating Medical students about Radiation Oncology: Initial results of the Oncology education initiative. J. Am. Coll. Radiol. 4, 711-715; 2007
22. Rallis K. Wozniak A.M. Nicolaidis M. et al. Inspiring the future generation of oncologists: A UK-wide study of Medical students' view towards Oncology. BMC Medical Education 21: 82; 2021
23. Arenas M. Sabater S. Biete A. et al. Situación actual de la docència en Oncología Radioterápica en las universidades españolas. En: Innovación Educativa del àrea de Radiología y Medicina Física. APURF 2017 ISBN: 978-0-244-30066-1 pags. 105-109
24. Arenas M. Sabater S. Biete A. et al. Radiation Oncology teaching programmes as part of the undergraduate degree in Medicine Spanish Universities: The need for an Update of the contents and structure. J Canc Educ 33, 352-358; 2018

25. Biete A. Guix B. Guedea F. et al. Ubicación de la enseñanza de la Oncología Radioterápica en el Grado de Medicina en la Universidad de Barcelona (campus Clínic). En: Actuaciones de Innovación Educativa en la docència universitària de Radiologia y Medicina Física. APURF. 2015 ISBN: 978-1-326-31332-6 pags: 111-116
26. De la Peña L. García-Linares A. Radiotherapy learning in Medical undergraduate courses. *J. Canc Educ* 31, 660-665; 2016
27. Borràs J.M. Font R. Solà J. et al. Impact of non-adherence to radiotherapy on 1-year survival in càncer patients in Catalonia, Spain. *Radiotherapy and Oncology* 151, 200-205; 2020
28. Vinod S. Jameson M. Min M. Holloway L. Uncertainties in volume delineation in radiation oncology: A systematic review and recommendations for futur estudios. *Radiotherapy and Oncology* 121 (2016) 169-179
29. Spoelstra F.O. Senan S. Le Péchoux C. et al. Variations in target volume definition in lung càncer: Analysis of an International contouring study. *Int J Radiation Oncol Biol and Phys* 62, 1; 37-49 2002
30. Badell M. Gili J. La Dosimetría mediante el computador en las técnicas de campos fijos. *Radiología* 12: 408-423; 1970
31. Badell M. Gili J. Richou T. Dosimetría pràctica: Factores y coeficientes para definir la solución dosimètric más conveniente. *Radiología* 63: 3-8; 1968
32. Hu X. He W. et al. Is IMRT superior or inferior to 3DCRT in Radiotherapy for NSCLC? A Meta-Analysis. *PLoS One* 11 (4) 2016 e0151988
33. Evidence on effectiveness of IMRT versus 2D radiotherapy in the treatment of nasopharyngeal carcinoma: Meta-analysis and systematic revision of the literatura. *Head and Neck* 38 suppl 1 2016 E2130-42

34. Li C. Wang L et al. A Meta-analysis comparin SBRT vs conventional radiotherapy in inoperable stage I non-small cell lung càncer. *Medicine (Baltimore)* 99, 34: 2020 e21715
35. Valle L. Lehrer E. et al. A Systematic review and Meta-analysis of local salvatge therapies after radiotherapy for prostate càncer. *Eur Urol.* 80(3): 280-292: 2021
36. Biete A. Rovirosa A. Oses G. Intraoperative Radiation Therapy in Gynecological Cancer. Chapter in *Gynecological Malignancies – Updates and Advances*. Ed. Intech Open. 2020
37. Halperin E. The use of accelerated particles in the cancer tratment. *Lancet Oncol* 7: 676-685 2006
38. Hughes J. Parsons J. FLASH Radiotherapy: Current knowledge and future insights using proton beam therapy. *Int. J. Mol. Sci.* 21; art 6492 2020
39. Dewey D.L. Boag J.W. Modification of the Oxygen effect when bacteria are given large pulses of Radiation. *Nature* 183; 1450-1451; 1959
40. Marcu L. Bezak E. Peukert D. Wilson P. Translational Reserach in FLASH Radiotherapy: From radiobiological mechanisms to in vivo results. *Biomedicines*, 9: 181 2021
41. Wilson J. Hammond E. Higgins G. Petersson K. Ultra-High Dose Rate (FLASH) Radiotherapy: Silver bullet or fool’s gold? *Frontiers in Oncology* 9 art. 1563 january 2020
42. Lin B. Gao F. Yang Y. et al. Flash radiotherapy: History and Future. *Frontiers in Oncology* 11 art 644400 may 2021
43. Biete A. Valduvieto I. Cases C. et al. Analgesic effects of low dose radiotherapy in greater trochanteric pain syndrome: Results in a clinical series of 155 patients with recurrent or refractory symptoms. *Clinical and Translational Oncology* 2021. Doi. org/10.1007/s12094-021-02730-6

Discurs de resposta de l'Acadèmica Numerària

DRA. FRANCESCA PONS I PONS

Excel·lentíssim Senyor President,
Molt Il·lustres Acadèmiques i Acadèmics,
Senyores i Senyors,

És per a mi un gran honor que la Junta Directiva d'aquesta Reial Acadèmia m'hagi proposat per fer la presentació del Dr. Albert Biete Solà i respondre al seu discurs d'ingrés com a nou Acadèmic Numerari. És, a més, un motiu de satisfacció perquè conec al Dr. Biete des de fa molts anys i hem compartit molts àmbits de les nostres carreres professionals: els dos vàrem cursar els estudis de llicenciatura i de doctorat a la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona; vàrem fer la formació sanitària especialitzada en especialitats que utilitzen radiacions ionitzants, concretament Oncologia Radioteràpica i Medicina Nuclear i vàrem fer la part més rellevant de la nostra carrera professional a l'Hospital Clínic i la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona.

Vaig conèixer el Dr. Albert Biete quan jo era estudiant de medicina i ell era professor ajudant de l'àrea de Radiologia i Medicina Física de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona. Recordo les seves classes amenes i didàctiques, les quals em varen despertar l'interès per les radiacions ionitzants i les seves aplicacions en medicina. Aquest va ser un tema que em va anar apassionant cada cop més, de manera especial quan vaig conèixer tota la tasca desenvolupada per Marie Curie, científica pionera en el

camp de la radioactivitat i primera persona que va ser guardonada amb dos premis Nobel. Aquests precedents varen portar al fet que acabés fent l'especialitat de Medicina Nuclear.

Avui s'hi afegeix una coincidència més: el Dr. Biete ocuparà la plaça que ha deixat vacant el Dr. Francesc M. Domènech Torné, un dels pioners de la Medicina Nuclear espanyola, qui ha passat a la categoria d'acadèmic emèrit, i qui li respon és també especialista en Medicina Nuclear. Es fa palès que les radiacions ionitzants ens han unit d'una manera especial.

En primer lloc pertoca comentar les raons per les quals els membres de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya hem considerat que el Dr. Albert Biete tenia la categoria acadèmica necessària per formar-ne part.

Albert Biete va néixer a Barcelona el 1952 i va cursar entre els anys 1969 i 1975 els estudis de llicenciatura a la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona, obtenint el Premi Extraordinari de Llicenciatura. Després d'acabar els estudis de llicenciatura va aconseguir una beca de l'Associació Espanyola contra el Càncer per treballar en el servei d'Oncologia i Medicina Nuclear de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau i un any després va passar a ser metge resident a la unitat de Radioteràpia Oncològica d'aquest mateix hospital. El 1978 va obtenir el títol d'especialista en Electroradiologia, que en aquells temps englobava les actuals especialitats de Radiodiagnòstic, Medicina Nuclear i Oncologia Radioteràpica. Quan per canvis normatius va desaparèixer l'Electroradiologia i els especialistes varen haver d'escollir una de les noves especialitats, el Dr. Biete es va decantar per l'Oncologia Radioteràpica. A més, anys després, va obtenir el Diploma d'Expert en Patologia Mamària i el Diploma en Gestió Hospitalària.

Quan s'analitza la trajectòria professional del Dr. Biete queda palès el seu enorme interès per la radioteràpia com a eina terapèutica en el tractament del càncer. S'observa, a més, que hi ha un equilibri en la seva dedicació a les tasques assistencials com a metge especialista

en Oncologia Radioteràpica, en la carrera acadèmica com a professor universitari, i en les tasques de recerca com a investigador clínic.

En l'àmbit assistencial va ser metge adjunt d'Oncologia Radioteràpica a l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de 1979 a 1987. El servei llavors s'anomenava Oncologia i Medicina Nuclear i estava dirigit pel Dr. Antoni Subias. En aquest període va realitzar una estada en el departament de Radioteràpia del *Royal Marsden Hospital and Institute of Cancer Research (Academic Unit)* amb la finalitat d'estudiar les tècniques d'irradiació corporal total i el transplantament de moll d'os en les leucèmies, tècniques que incorporaria al seu centre de treball al seu retorn.

El 1987, quan només tenia 35 anys, va ser escollit per participar en la creació i organització del servei de Radioteràpia de l'Hospital Clínic de Barcelona, on va ocupar la plaça de cap de servei des de llavors fins al 2017, quan va haver de deixar aquesta posició en complir l'edat reglamentària màxima, que és al 65 anys. La seva principal dedicació assistencial ha anat dirigida a la radioteràpia ginecològica i de mama, amb especial interès també en la radioteràpia de pròstata i pell. Ha dedicat gran part de la seva activitat assistencial a la braquiteràpia i ha estat un membre molt participatiu en els comitès d'oncologia ginecològica i de mama de l'Hospital Clínic, grups de treball multidisciplinaris i de gran rellevància a l'hora de decidir les millors alternatives terapèutiques pels pacients.

Pel que fa a la carrera docent, el 1982 va defensar, a la Universitat Autònoma de Barcelona, la seva tesi doctoral titulada "*La Termografía y su aplicación a la patología mamaria*", que va ser dirigida pel Prof. Manuel Martínez Morillo i va obtenir la qualificació d'excel·lent *cum laude*. El seu interès per la docència universitària es va iniciar molt aviat, just després d'obtenir el títol de llicenciat en Medicina. En aquell temps va començar la carrera universitària com a professor ajudant de l'àrea de Radiologia i Medicina Física de la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona. Posteriorment, va anar passant per tots els graus: professor ajudant, professor adjunt contractat, professor titular contractat, professor titular interí i, finalment, el 1987

obté la plaça de professor titular numerari de Radiologia i Medicina Física a la Universitat Autònoma de Barcelona. El seu trasllat com a cap de servei de Radioteràpia a l'Hospital Clínic, hospital vinculat a la Universitat de Barcelona, va implicar que va haver d'opositar de nou el 2003 per obtenir una plaça de professor titular numerari de Radiologia i Medicina Física a la Universitat de Barcelona. Sis anys després, el 2009, va obtenir la plaça de catedràtic, la qual està ocupant actualment.

La seva activitat docent l'ha desenvolupat principalment dins l'àrea de Radiologia i Medicina Física, tant en els estudis de grau com de postgrau. A més, ha participat en cursos de doctorat i màsters d'altres àrees de coneixement, entre els quals cal destacar el Màster en Patologia Mamària de la Universitat de Barcelona, del qual en va ser professor durant 30 anys. Ha participat com a autor en més de 50 capítols de llibres i ha dirigit 14 tesis doctorals. Entre els seus doctorands es troben destacats professionals de l'Oncologia Radioteràpica recent, com són els doctors Ferran Guedea, Àngels Rovirosa, Meritxell Mollà, Meritxell Arenas, o Blanca Farrús, recentment traspassada, persona entranyable que es va dedicar de manera entusiasta als seus pacients i de qui guardo un molt bon record.

El Dr. Biete no tan sols s'ha preocupat per impartir docència i transmetre els seus coneixements, sinó que també ha seguit formant-se de manera continuada i prova d'això és que ha assistit a més de 250 cursos i seminaris. La seva tasca universitària no s'ha limitat a l'aspecte docent, sinó que també va ocupar diversos càrrecs acadèmics a la Universitat Autònoma de Barcelona, com el de secretari i president de la comissió econòmica de la unitat docent de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, o el de vicedegà de la Facultat de Medicina. El 2010 va ser nomenat Acadèmic numerari de la Reial Acadèmia Europea de Doctors.

Pel que fa a l'activitat de recerca, cal esmentar que el Dr. Biete va ser membre fundador del GICOR (Grupo de Investigación Clínica en Oncología Radioterápica), és membre del grup de recerca de "*Diagnòstic i Terapèutica en Oncologia*" de l'IDIBAPS (Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer) i del *Radiotherapy*

Group del'EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer). Té reconeguts 5 sexennis d'investigació per la CNEAI (Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora).

La producció científica s'acosta als 200 articles en revistes científiques nacionals i internacionals. Molts d'ells són fruit dels projectes competitius que els han avalat, amb un total de 14 projectes, dels quals és investigador principal en 10. L'activitat de recerca també ha donat lloc a més de 250 ponències i comunicacions a congressos nacionals i internacionals. Ha rebut 13 premis a publicacions o comunicacions a congressos. A l'hora, ha estat membre del comitè científic en 10 congressos, avaluador de projectes de recerca de diverses agències oficials i membre del comitè editorial de diverses revistes d'àmbit nacional i internacional.

Quan s'ha seguit una carrera professional rellevant en l'àmbit assistencial, docent i de recerca, aquesta sol anar acompanyada d'altres tasques destacades, que podríem anomenar mèrits participatius, dels quals no n'ha estat aliè el Dr. Biete. Ha estat membre de nombrosos comitès, comissions i societats científiques, entre els quals podem destacar, a nivell internacional, l'ESTRO (European Society of Radiotherapy and Oncology) i el European Board of Radiotherapy, com a representant a la UEMS (Unió Europea de Metges Especialistes). En l'àmbit estatal va ser membre fundador de l'AERO (Asociación Española de Radioterapia y Oncología), de la qual en va ser president durant 2 anys, i també va ser president de FESEO (Federación de Sociedades Oncológicas Españolas), de la Societat Catalano-Balear d'Oncologia i del Comitè Tècnic de l'AECC (Asociación Española Contra el Cáncer). Actualment és President de l'APURF (Asociación de Profesores Universitarios de Radiología y Medicina Física), probablement l'única associació que engloba als professors d'una mateixa àrea de coneixement universitària.

Cal destacar entre les distincions rebudes la Medalla de Plata de la Creu Roja Espanyola i la Medalla d'Or de la SEOR (Sociedad Española de Oncología Radioterápica), com a reconeixement a tota la seva tasca i dedicació en aquestes entitats.

Després d'aquest repàs al *curriculum vitae* del Dr. Biete, m'he adonat que hem tingut molts punts de coincidència en les nostres carreres professionals. Els dos vàrem cursar els estudis de llicenciatura i de doctorat a la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona i vàrem coincidir en el temps en aquella Facultat, quan ell era professor ajudant i jo alumna seva. Els nostres primers contactes amb les respectives especialitats van ser al llavors anomenat servei d'Oncologia i Medicina Nuclear de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, ell a la unitat de Radioteràpia i jo a la de Medicina Nuclear. Pel que fa a la tasca docent, els dos la vàrem iniciar molt precoçment, just després d'acabar la llicenciatura i quan érem residents, de forma voluntària i sense cobrar, però després d'una llarga carrera ara som catedràtics de la mateix àrea de coneixement a la mateixa universitat. En l'àmbit de la recerca, ambdós som membres del mateix grup de l'IDIBAPS, anomenat "*Diagnòstic i Terapèutica en Oncologia*", essent, per tant, el càncer el tema en el qual hem centrat la nostra investigació. De manera global, podem dir que els dos hem fet la part més rellevant de la nostra carrera professional a l'Hospital Clínic i la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona. Avui tornem a compartir una nova parcel·la,. Som aquí, a la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya, sent participants d'un acte en el qual el Dr. Biete ha llegit el seu discurs d'ingrés com a membre numerari i jo estic llegint el discurs de resposta, tot un honor per a mi.

Després de tantes coincidències en el transcurs de diverses dècades, des del punt de vista personal puc afirmar que el Dr. Biete és una persona de tracte afable i proper, sempre disposat a col·laborar i amb qui ha estat un plaer haver compartit tants moments de la meva carrera professional.

Pertoca ara parlar del seu discurs, el qual considero ha estat molt ben desenvolupat i en el qual fa una exposició sobre les radiacions ionitzants en la terapèutica mèdica i la docència. El discurs em suggereix moltes reflexions que difícilment podria exposar en el temps que es considera raonable per a aquesta cerimònia. Per aquest motiu, em centraré en aquelles coses que considero més importants.

Del discurs que ens ha llegit, voldria destacar en primer lloc les paraules d'agraïment envers els seus mestres, els companys de treball, el Dr. Francesc M. Domènech Torné, acadèmic emèrit al qual succeirà, i a mi mateixa. Ja al final del discurs també agraeix a les dues universitats i als dos centres hospitalaris en els quals ha treballat les oportunitats que li han donat. Aquesta capacitat de reconeixement diu molt de la qualitat de la persona que així ho manifesta.

En l'aspecte més formal, cal destacar que el discurs acabat de llegir pel Dr. Biete dona una visió personal sobre les radiacions ionitzants en la terapèutica mèdica i la docència. Comença recordant de manera entranyable els inicis, quan tenia dinou anys, en aquell pavelló de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau dedicat a la Oncologia i la Medicina Nuclear, on es va entusiasmar comprovant que unes radiacions invisibles podien curar o alleujar un pacient sense tocar-lo. Reconeix que va ser un privilegiat en iniciar la seva formació en un àmbit multidisciplinari, compartint experiències amb professionals de diferents especialitats, fet que l'esdevenir del temps ha demostrat que és essencial per prendre les millors decisions clíniques. Això em porta a reflexionar que, en un món en el que les especialitats mèdiques evolucionen cada cop més a àmbits de superespecialització, hauríem de reconèixer que la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya ens ofereix el marc idoni per debatre els temes vinculats amb les Ciències de la Salut amb una visió més àmplia i multidisciplinària.

Fent un recorregut històric, el discurs pren com a punt de partida el descobriment dels raigs X per Röntgen. Dels diversos fets que van seguir, en voldria destacar dos: primer els treballs de Becquerel, que va descobrir que l'urani, present àmpliament a la natura, emetia energia en forma d'unues radiacions similars a les descrites per Röntgen i, segon, els treballs del matrimoni Pierre i Marie Curie, descobridors de dos nous elements radioactius, el poloni i el radi. Les radiacions ionitzants, inicialment utilitzades amb finalitats diagnòstiques, poc després van demostrar que també eren d'utilitat en el guariment de diverses malalties. Per tant, aquestes troballes que es van produir a finals del segle XIX, van ser el detonant per iniciar

la utilització de les radiacions ionitzants en medicina. Anys després serien el fonament de tres especialitats mèdiques: el Radiodiagnòstic, la Medicina Nuclear i l'Oncologia Radioteràpica.

El discurs fa una magnífica revisió històrica sobre l'evolució de la radioteràpia a l'Hospital Clínic, centre pioner en molts aspectes, i que en el de la radioteràpia no podia ser menys. Recordem que els raigs X varen ser descoberts el novembre de 1895 i que el nou hospital clínic va ser inaugurat el 1906. Poc després de la seva inauguració, César Comas i Agustí Prió practicaren una radioteràpia intraoperatòria a una dona amb càncer de coll uterí i el parametri infiltrat, i van aconseguir el seu guariment. Els seus successors serien els Drs. Carulla i Badell fins que, l'any 1987 l'Hospital Clínic decideix crear el Servei de Radioteràpia, que fins llavors havia estat assumit per la càtedra. El Dr. Biete va ser el professional escollit per impulsar aquest projecte i, per tant, és el responsable principal que el servei hagi assolit el creixement i els reptes i objectius dels últims 30 anys. Sota la seva direcció, el servei va créixer en nombre de professionals i es va anar dotant progressivament de tecnologia puntera, cosa que va portar a fer una assistència de primer nivell acompanyada d'una destacada activitat de recerca i una notable labor docent. Actualment, el servei té un gran projecte d'expansió a Granollers, per donar servei a la població del Ripollès, Osona i Vallès Oriental que, sota la direcció de l'actual cap de servei, la Dra. Meritxell Mollà, segur que serà beneficiós pels pacients d'aquestes regions.

Amb aquesta visió històrica, també s'analitza l'evolució de l'especialitat d'Oncologia Radioteràpica, especialitat que deriva de l'antiga Electroradiologia. Comparteixo les reflexions del Dr. Biete quan descriu la complexitat de l'especialitat, que no és estrictament nosològica, com l'Oncologia Mèdica, ni tecnològica, com el Radiodiagnòstic, sinó que és ambdues simultàniament. A l'hora, és una especialitat mèdica complexa, en la qual s'hi integren components de radiobiologia, radiofísica, radioprotecció, tecnologia, diagnòstic per la imatge, terapèutica amb radiacions ionitzants, oncologia bàsica i clínica, i farmacologia antineoplàstica i de suport.

Tota aquesta complexitat i diversitat són probablement els factors que fan atractiva aquesta especialitat i que van fer que el Dr. Biete li hagi dedicat tota la seva vida professional.

El penúltim capítol del discurs es dedica a la docència en Oncologia Radioteràpica, una mostra més de la rellevància que ha tingut l'àmbit docent en la trajectòria del Dr. Biete. Ens fa un detallat recorregut històric de com ha evolucionat l'ensenyament de les matèries i especialitats vinculades amb les radiacions ionitzants. Comença amb l'assignatura anomenada "*Terapèutica i Matèria Mèdica*", que s'impartia a inicis del segle XX, que va derivar posteriorment en la "*Terapèutica Física*", centrada en la utilització dels agents físics en Medicina, en contraposició a la utilització de fàrmacs i agents químics. Aquesta matèria va evolucionar posteriorment cap a la "*Radiologia i Medicina Física*", terminologia que es va consolidar l'any 1984 i que encara es manté en l'actualitat. El Dr. Biete és crític, i en la meua opinió realista, quan exposa les deficiències actuals en la docència de l'Oncologia Radioteràpica a les facultats de medicina espanyoles. Entre elles destacaria: insuficient número de crèdits dedicats a la matèria; diversitat de l'àrea de coneixement, en la qual es barregen components de medicina diagnòstica, terapèutica i rehabilitadora i a l'hora, àmbits tecnològics i nosològics; enorme heterogeneïtat entre facultats i deficiències de professorat amb perspectives pessimistes pel que fa al relleu generacional.

La situació a la Facultat de Medicina i Ciències de la Salut de la Universitat de Barcelona és quelcom millor. En el tercer curs, dins de l'assignatura de Radiologia General, s'expliquen els conceptes més bàsics i els aspectes tecnològics, i a cinquè curs, dins l'assignatura d'Oncologia Mèdica i Radioteràpica, s'imparteix la part més clínica. A més del grau de Medicina, també es participa en els graus d'Enginyeria Biomèdica i Ciències Biomèdiques. També s'ha aconseguit tenir una dotació equilibrada de professorat i la Universitat de Barcelona és l'única a Espanya que té un catedràtic de cada especialitat radiològica de les que integren l'àrea de

Radiologia i Medicina Física, és a dir Medicina Nuclear, Oncologia Radioteràpica i Radiodiagnòstic.

Com no podria ser d'altra manera, el darrer capítol es dedica al progrés de l'Oncologia Radioteràpica i els seus reptes de futur, progrés que va lligat a l'adherència al tractament i que té com a punts principals la definició de volums d'interès, la dosimetria, les innovacions tecnològiques i les diferents modalitats de radioteràpia. Entre aquestes, cal destacar la radioteràpia d'intensitat modulada, l'estereotàxica, la intraoperatòria, la radioteràpia amb protons accelerats o la radioteràpia instantània (*flash radiotherapy*). En la meua opinió, les reflexions que es fan de cara al futur de l'especialitat són molt encertades. Comparteixo també les afirmacions del Dr. Biete quan indica que les especialitats amb un gran component tecnològic estan sotmeses, afortunadament, a canvis profunds en el decurs del temps, penso que això les fa més apassionants.

En resum, crec que el Dr. Biete al llarg del seu discurs ens ha demostrat clarament la contribució de les radiacions ionitzants en la terapèutica mèdica. La visió històrica que ha desenvolupat, tant des del punt de vista assistencial com de formació docent, ha ajudat al fet que puguem valorar millor la importància de l'Oncologia Radioteràpica en l'actual medicina clínica.

Espero haver complert la tasca que m'ha encomanat la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya de presentar al Dr. Albert Biete i contestar al seu discurs d'ingrés com a Acadèmic Numerari. La seva incorporació a la nostra Acadèmia serà d'una vàlua innegable, per la qual cosa, demano al Senyor President que tingui a bé procedir a imposar-li la Medalla i li lliuri el Diploma que l'acreditin com a membre numerari d'aquesta institució.

Moltes gràcies per la seva atenció.

