

K4

Klinisk radiofysik

MÅLSÄTTNING.

Laborationen ska ge en orientering om de radiologiska tillämpningar som används kliniskt på Institutionen för Radiofysik.

FÖRKUNSKAPER.

Kunskaper om dosenheter och de avsnitt i kurslitteraturen som behandlar diagnostiska och terapeutiska metoder inom radiofysik.

Namn

Kurs

Utförd den

Handledare

Godkänd den

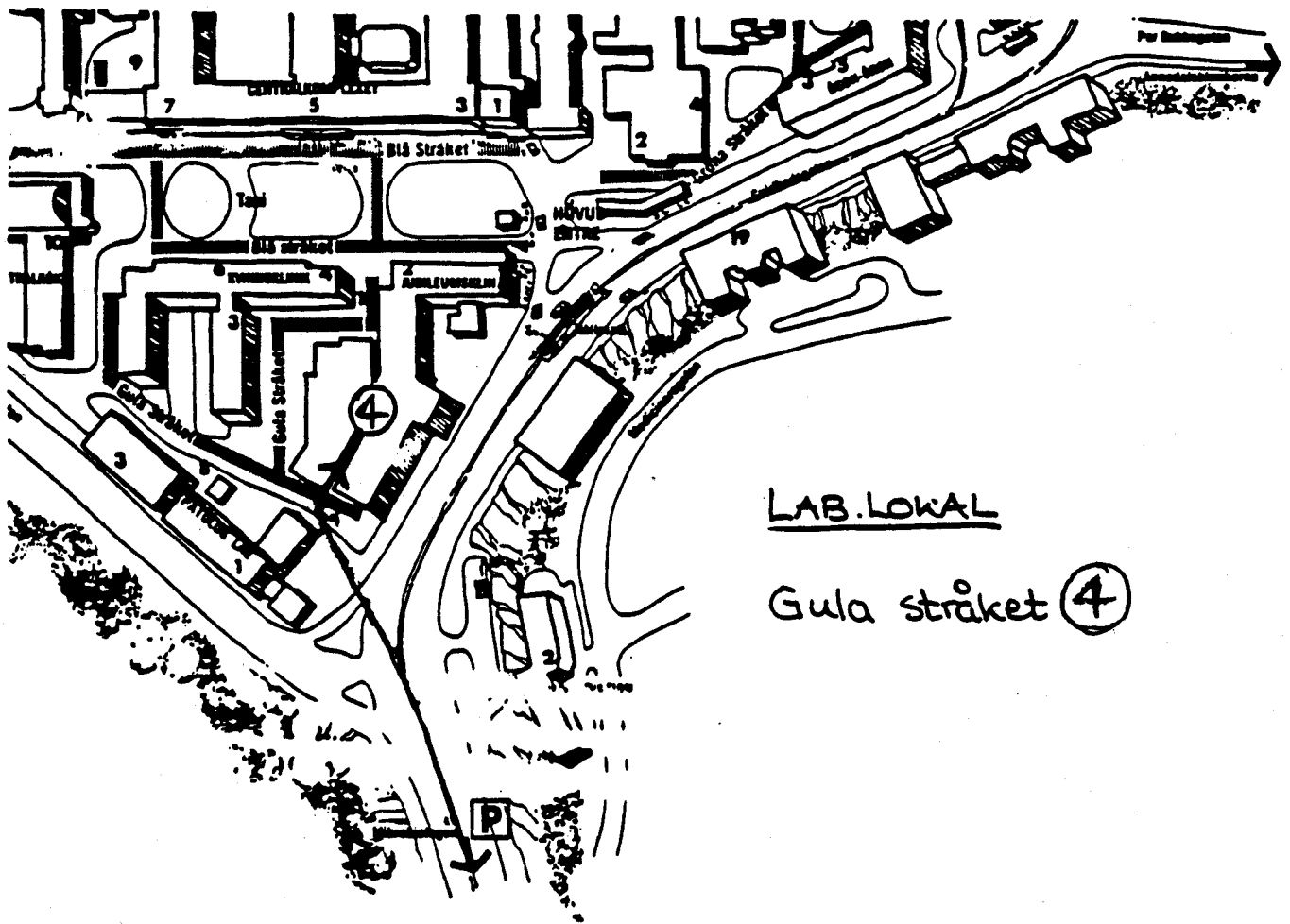
av

GÖTEBORGS UNIVERSITET

Institutionen för radiofysik

UNIVERSITY OF GÖTEBORG *Department of Radiation Physics*

LABORATION K4
KLINISK RADIOFYSIK



LAB. LOWAL

Gula stråket ④

Laborationen omfattar två skilda delar:

I. Teoretisk genomgång

II. Rundvandring

Del I omfattar bl a en genomgång av enheter för mätning av joniserande strålning, lite om naturlig bakgrundsstrålning, detektorprinciper etc.

Del II omfattar besök på

LÅGAKTIVITETSLABORATORIET
STRÅLTERAPIAVDELNINGEN/DOSPLANERINGEN
ISOTOPAVDELNINGEN

Läs igenom kapitel 6.8,20.4 samt 20.5 i Krane "Introductory Nuclear Physics" innan laborationen.

Lågaktivitetslaboratoriet

Namnet syftar på att man här sysslar med mätningar av mycket små mängder radioaktiv substans. För att kunna utföra dessa mätningar måste man ha en låg nivå av bakgrundsstrålning. Detta kan åstadkommas genom att bygga rummet väl strålskärmat. Laboratoriet är utrustat med två helkroppsräknare (mätsystem för bestämning av totala radioaktivitetsinnehållet i människokroppen).

Bland de förekommande mätningarna kan nämnas:

1. Bestämning av mängden och arten av oavsiktligt intagen radioaktivitet hos personal i kliniskt arbete med radioaktiva ämnen.
2. Mätning av totalinnehåll av naturligt radioaktivt kalium (^{40}K) hos patienter och försökspersoner för totalkaliumbestämning.
3. Mätning av totalkroppsinnehåll av radioaktivt järn (^{59}Fe) för bestämning av gastrointestinal järnabsorption.
4. Bestämning av fördelning av ^{59}Fe i kroppens olika järndepåer hos patienter efter intravenös tillförsel.
5. Bestämning av fördelningen i kroppen av radioaktivt jod (^{131}I) hos patienter efter oral tillförsel.
6. Mätning av omsättningen hos ett stort antal mineraler t.ex. Zn, Mn.

Vi skall titta litet närmare på ^{40}K -mätningen under laborationen.

Strålterapiavdelningen / Dosplaneringen

På denna avdelning utföres strålbehandling av maligna tumörer med olika ursprung. För ändamålet finns fem behandlingsapparater som vi skall studera närmare.

- LA II Linjäraccelerator som ger rtg-strålning med energi 8 och 16 MV samt elektroner med energi 5-20 MeV i 8 steg.
- LA III Linjäraccelerator som ger rtg-strålning med energin 4 MV.
- LA IV Linjäraccelerator som ger rtg-strålning med energin 5 MV.
- LA V Linjäraccelerator som ger rtg-strålning med energin 11 MV och elektroner med energi från 4-14 MeV i 6 steg.
- Mobaltron Koboltapparat. Strålkällan utgörs av ett ^{60}Co preparat som ger gammastrålning med fotonenergin 1.25 MeV.

Kontroll och inställning av behandlingsfält görs på en s.k. simulator som helt enkelt är en något modifierad rtg-apparat. För maximal säkerhet görs varje vecka omfattande kontroller på behandlingsapparaturen. Man gör bl.a. dosmätningar, kontrollerar tidur och monitorinstrument samt undersöker strålfältets homogenitet.

Ett led i säkerhetstänkandet är också de patientdoskontroller som görs under behandlingens gång. Man använder då TL-dosimetrar för vilka det finns ett automatiserat utläsningssystem som utvecklats på avdelningen.

Detta TLD-system kommer vi att studera närmare och en enklare dosmätning utförs för att visa systemets användbarhet.

För att se fördelen med att ha tillgång till olika strålkvaliteter skall vi diskutera grunderna för dosplanering.

I nära samarbete med strålterapiavdelningen arbetar avd. för dosplanering. Här utförs de beräkningar som sedan ligger till grund för hur behandlingen av varje patient läggs upp. En viss del av uppföljningen av patienterna under behandling sker också här.

Vid beräkningarna, dosplaneringen, utgår man från en kontur av patienten tagen i den region som skall behandlas. I denna kontur har läkaren med hjälp av rtg-bilder ritat in tumörområde, kotpelare, känsliga organ och eventuella referenspunkter på patienten. På denna kontur kombineras olika strålfält så att tumörområdet erhåller optimal dos, samtidigt försöker man minimera dosen till omgivande vävnad. Till sin hjälp med detta arbete har man en minidator med plotter och bildskärm. Detta innebär att man relativt snabbt kan göra olika förslag till dosplan för samma patient. Innan behandlingen kan påbörjas skall alltså läkaren godkänna den plan han föredrar.

Några datorberäknade dosplaner kommer att demonstreras.

Isotopavdelningen

Vid avdelningen utförs olika undersökningar vid vilka man använder radioaktiva isotoper t.ex. ^{99m}Tc , ^{125}I och ^{131}I . Undersökningarna går till så att man tillför kroppen ett ämne innehållande en radioaktiv isotop, man undersöker sedan detta ämnes fördelning eller koncentration i kroppen med hjälp av en scintillationsdetektor. Man kan binda de olika isotoperna till ett stort antal olika ämnen och på så sätt skraddarsy radiofarmaka med önskade egenskaper för de enskilda undersökningarna.

Som exempel på isotopdiagnostiska undersökningar som utförs vid avdelningen kan nämnas:

1. Upptagsmätningar. Patienten tillförs radioaktiv jod för kontroll av sköldkörtelfunktionen. Med en scintillationsdetektor studeras anrikningsgraden av radioaktiv jod i sköldkörteln vid 3 à 4 olika tidpunkter.
2. Renogram. Studium av njurfunktionen med två externa scintillationsdetektorer. Testsubstansen, I-131 hippuran, tillförs intravenöst och man registrerar njuraktiviteten som pulsfrekvens på analog skrivare.
3. Scintigrafi. Kartläggning av fördelning av någon tillförd radioaktiv testsubstans i något enskilt organ eller hela kroppen. Undersökningen utförs med en gammakamera. Vanligaste använda isotopen är teknetium- 99m , ofta kopplad till något farmakon för selektivt upptag i något organ (t.ex. lever, lungor eller skelett).

Vid avdelningen kommer vi att titta litet närmare på:

1. Beredning och aktivitetskontroll av radiofarmaka.
2. Gammakameran. Vi skall titta på några gammakamerabilder.