

東大病院だより

THE UNIVERSITY OF TOKYO HOSPITAL NEWS



【特集】 病院長・事務部長 インタビュー

東大病院から世界へ発信

探究の頂点：眼科の
最先端研究を極める

医学歴史ミュージアムの紹介

レントゲン博物館と
ウルツブルグ大学のレントゲン記念室

No. 108
2023.8



病院長 田中 栄

患者さんや社会に貢献する 発展し続ける病院を

東京大学医学部附属病院(以下、東大病院)は、160年以上の歴史を有する、我が国を代表する医療機関の一つです。「臨床医学の発展と医療人の育成に努め、個々の患者に最適な医療を提供する」という理念のもと、「患者の意思を尊重する医療の実践」「安全な医療の提供」「先端的医療の開発」「優れた医療人の育成」を目標に掲げ、世界最高水準の臨床・研究・教育に取り組んでいます。

診療面においては、特定機能病院として臓器移植手術、ロボット支援手術、がんゲノム医療など最先端の高度医療を安全に提供する一方で、地域に根ざし、コモンディーズ(一般的な疾患)に対しても確かな医療を提供する体制を整えています。東京都の総合周産期母子医療センターとして全国的にも大規模なNICU(新生児集中治療室)を擁し、高リスクの周産期医療を支えるほか、三次救命救急センター、災害拠点病院など多くの役割を担っています。新型コロナウイルス感染症流行時には、地域の方や重症化した方を中心に、東大病院と東京大学医科学研究所附属病院を合わせると国立大学法人では最も多く患者さんを受け入れました。また、東大病院を中心に、近隣の東京医科歯科大学病院・日本医科大学付属病院と後方支援医療機関との連携コンソーシアムを組んで機能分化を促進するなど感染症対応にも貢献してきました。

研究面では臨床研究中核病院に指定され、各診療科が熱心にエビデンスレベルの高い臨床研究や治験を推進しています。世界屈指の東京大学医学部の基礎研究講座や工学部とも連携し、人事交流を盛んに行っています。個人的にも大学院時代の基礎研究が臨床で実用化される体験を目の当たりにしており、今後も将来を見据えた地道な研究を推進していきたいと考えています。

教育面では、医学部学生や看護学生の講義・実習、卒業研修や看護師などスタッフの教育に真摯に取り組み、優秀指導医賞など優れた教育の取り組みを評価するシステムやトレーニング環境の整備にも力を入れています。臨床においても、親身になって患者さん・ご家族に寄り添える人材の教育が重要だと考えています。

2023年にNewsweek誌が発表したWorld's Best Hospitalでは、東大病院は日本で1位、世界でも17位と国際的にも高く評価されています。今後も病院経営、働き方改革、医療の高度化に伴うDX化の推進など、社会情勢に応じた課題に向き合いながら、より良い病院づくりに取り組んでまいります。多職種が忌憚なく話し合える風通しのよい組織を構築し、医療行為などを通じて患者さんや社会に貢献していくという目的意識を共有していく気風が重要です。地域の皆様にも我々と共に東大病院を支えるサポーターになっていただき、お気付きの点があれば院内の投書箱やホームページを通じて、ぜひ前向きなご提案をお寄せください。

東大病院はこれからもお一人おひとりの患者さんの健康を大切に守り、我が国の医療や社会の発展に貢献する存在であり続けたいと考えております。



事務部長 島居 剛志

スムーズな 運営の継続と発展を

この春より伝統ある東大病院の事務部長を担うこととなりました。大学病院全体の在り方について関わる機会が多かったこれまでの経験を活かしながら、病院運営に貢献したいという思いでおります。

国立大学附属病院では「教育」「研究」を「診療」を通じて行っています。特定機能病院として高度な最先端医療の提供、医療技術の開発・評価・研修の実施能力を備える東大病院は、ウィズコロナ・アフターコロナ時代を見据えて、継続してきた高度医療を引き続き安全に提供し続けなければなりません。



また、東大病院は東京近郊を中心に地域の医療機関との連携も強化し、医療の標準化や質の向上に貢献しております。経営面においては、診療報酬制度の枠組みの中で公的な医療機関として求められる役割を踏まえつつ経営改善に取り組んでまいります。

現在、東大病院は病院地区再開発計画を進めており、入院棟Bなど新しい施設が完成しております。引き続き、東京大学登録文化財候補となっている歴史ある外観を活かしながら、老朽化した建物を改修し、より機能を充実させたいと思います。

我々は新型コロナウイルスの登場で未曾有の事態を経

験しました。今後は、また医療が逼迫するかもしれないという可能性を念頭に、災害対策や診療システムの維持といったリスク管理についても、各担当部署と密に連携を取りながら滞りなく進めていきたいと考えております。

喫緊の課題としては、2024年4月1日から改正医療法により医師の働き方改革が開始されます。これに関連してタスク・シフト/シェアが叫ばれていますが、事務職や他職種にとっても偏りがないように工夫し、トータルで望ましい勤務環境を整備していきたいと考えています。大学においては、特に事務職員は数年ごとの異動を経てまた一緒に仕事をすることが珍しくありません。そうしたときに「もう一度一緒に働きたい」と思えるような人間関係づくりが重要だと考えております。大学病院では多職種の職員が多数、勤務しており、日頃、接点のある人は限られていますが、関わったときにはよく話を聞くことから始め、お互いに認め合えるコミュニケーションが活発な職場環境を提供していければと思います。また、DX化やペーパーレスにも早めに取り組むたいと考えています。

東大病院は、さまざまな意味でトップランナー的な存在として、今後も我が国の医療をリードしていく役割が求められることは間違いのないでしょう。勤務する職員が診療活動を通して患者さんや社会に貢献し続けていくためにも、調整役としてしっかり機能し、スムーズな運営を継続、より発展させていくことが重要な任務だと考えております。



探究の頂点：眼科の最先端研究を極める

現在、東大病院眼科外来診療は専門外来制(グループ診療)で行っており、初診より一貫して専門的な診療および治療を行っています。専門外来には緑内障外来、角膜外来、網膜硝子体外科外来、黄斑・網膜外来、神経外来、ぶどう膜外来、眼瞼外来、小児眼科外来など、関連病院も含め眼科のほぼ全分野の専門医が在籍しております。複数の専門医へのコンサルトが可能で、的確な診断、最良の治療を行うことができます。

1 緑内障領域での取り組み

緑内障は高齢になるほど有病率が高くなる疾患で、成人の中途失明原因の第一となっています。治療は薬物治療が主ですが、手術加療が必要な場合、濾過手術(線維柱帯切除術、エキスプレス挿入術、チューブシャント手術)や最近主流となっている低侵襲緑内障手術(MIGS)、また2022年に導入されたプリザーフロなどを多数積極的にを行い、豊富な周術期管理経験のもと良好な成績を上げています。レーザー治療も多種行っており、難治性の緑内障に対してのマイクロパルスCPC、初期症例に対するマイクロパルスレーザー線維柱帯形成術(MLT)などを適応症例に積極的に施行しています。緑内障外来は8名のスタッフによるグループ診療で、様々な治療ツールを用意し、質の高い最適な治療の提供を心掛けていると同時に、新規の



図1. 培養口腔粘膜上皮シートの一例(画像提供:J-TEC)

緑内障治療薬開発をメインとする基礎研究、緑内障病態を明らかにする臨床研究にも積極的に取り組み、この難治疾患の克服を目指しています。

2 角膜領域での取り組み

角膜領域の疾患で従来解決が困難である疾患として、ステーブンス・ジョンソン症候群、眼類天疱瘡、アルカリ・酸・熱外傷などを原因とする角膜上皮幹細胞疲弊症があります。これらの疾患は角膜上皮細胞を産生する角膜上皮幹細胞に障害が起こることにより、周辺から結膜や血管が角膜に入り、視力障害をきたします。これらの疾患に対する新しい治療法として、培養角膜上皮細胞シート移植および培養口腔粘膜上皮シート移植(図1)といった再生医療が近年保険承認され、当科でも手術を実施しております。

3 網膜硝子体外科での取り組み

網膜は厚さ0.25~0.3mmの神経組織で、脳と共に中枢神経系として非常に繊細な神経組織です。網膜硝子体手術が必要な疾患としては、黄斑前膜、黄斑円孔、網膜剥離や糖尿病網膜症の重症例が代表的です。これらを放置すると、高度な視機能障害に至ることも珍しくありません。当専門外来では、高精度な手術技術が求められる網膜外科疾患に関して、視機能温存・改善のために積極的な診療活動を行っています。一方で、研究の面では、工学部の先生方と一緒に遠隔操作型のロボット手術支援システムの開発研究や手術の自動化に関する研究活動を実施しており、近未来の手術技術の発展に貢献することを目指しています(図2)。

4 黄斑領域での取り組み

網膜の特に中心(黄斑)領域は、読字を含めた高解像度の視力を担う重要な領域ですが、中途失明の主要原因である糖尿病網膜症、網膜色素変性症、および加齢黄斑変性などを含む多種多様な疾患により、容易に不可逆的な障害を呈し、生活の質を低下させます。社会の高齢化

バーチャルリアリティを用いた網膜手術の深層強化学習

■ Deep Deterministic Policy Gradient (DDPG)

$$\text{Reward: Efficiency} = \left(\frac{\text{Peeled Area}}{\text{Path Length of tool}} \right)$$

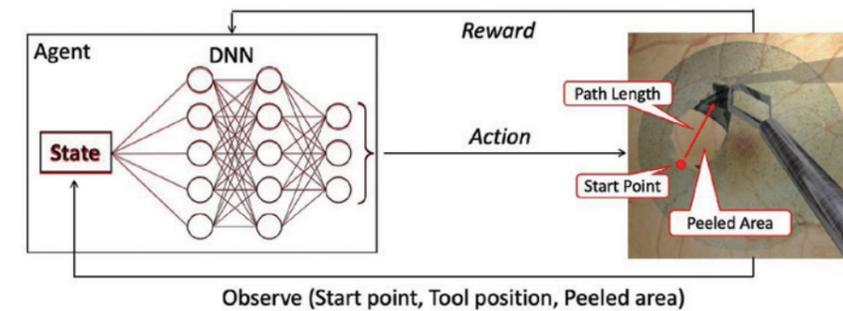


図2. バーチャルリアリティを用いた網膜手術の深層強化学習

により黄斑疾患の患者数は増加の一途を辿っています。黄斑・網膜外来では、診断に苦慮し他院からご紹介を受けた患者さんの病態を multimodal imaging を用いて解明し、その上で各々の患者さんに即した治療を遅滞なく行っています。また、世界で初めて承認された偏光感受型 OCT の開発に携わり、診療への導入を行っています。治療においては、抗 VEGF 療法を含む新規的な治療レジメンを積極的に導入し、より個別化された最適な治療法について検証しています。

5 神経領域での取り組み

神経外来では「視覚」という視点から、入力系としての視覚情報処理機構ならびに出力系としての眼球運動制御機構、瞳孔、眼瞼の動きなどに異常を呈する疾患を対象としております。臨床面では3名のスタッフでMRI、CT、採血などの検査を組み合わせ診断を行い、ステロイドパルス療法や近年関心が高まっている分子標的薬を用いた治療、ならびに観血的な斜視手術などの加療を行っています。研究面では東京大学の次世代臨床医用計測技術研究ネットワーク拠点に採用された脳磁図(MEG)、MRI から視機能を解明する研究を東京大学工学部と医工連携

を組んで行っております。この入力系に着目した研究のみならず、出力系の研究としてヘッドマウント型眼球運動解析装置を用いたサッケード運動の制御機構に関する研究も行っております。視覚に関してはまだまだ未知な点が多く、少しでもその解明を進めることで疾患の理解ならびに治療に繋げていければよいと考えております。

6 ぶどう膜領域での取り組み

ぶどう膜炎は虹彩・毛様体・脈絡膜とそれらに隣接する組織に炎症が起き、白内障、緑内障、網膜浮腫、網膜・視神経障害など様々な合併症を起し、不可逆的な視力低下をきたしうる疾患です。原因別に内因性(サルコイドーシス、原田病、ベーチェット病など)、感染性(ヘルペス性虹彩炎・網膜炎など)、腫瘍性(眼内悪性リンパ腫など)に大別されます。当科では内因性の難治性ぶどう膜炎に対しては免疫抑制剤やTNF阻害薬による専門的な治療を積極的に行っています。感染性ぶどう膜炎に対しては、診断ツールとして眼内液のPCR検査(先進医療)を活用し、その後の治療に繋げています。また、近年眼内悪性リンパ腫の患者数が増加しておりますが、その診断と治療にも力を入れております。

就任の
ご挨拶



心療内科 病院教授
吉内 一浩

2023年4月1日に病院教授の称号付与を受けました吉内一浩でございます。2013年9月より心療内科の科長を担当しております。心療内科という言葉がマスメディアでも聞くようになりましたが、東大病院心療内科は、日本で2番目にできた心療内科(1番目は九州大学)で、昨年、50周年を迎えました。

心療内科は、日本独自の科で、「心身症」という「ストレスが関連する身体の病気」(糖尿病や肥満症、頭痛、過敏性腸症候群など)を診療するために作られた「内科」の一部です。心療内科という名前は、「心理療法を併用する内科」から作られ、心療内科の医師は、薬物療法の他に、自らが心理療法を実践し、心身両面からの治療を行っています。

東大病院心療内科では、心身症の他に、摂食障害、がん患者さんの心のケア(サイコオンコロジー)も専門的に診療しています。摂食障害に關しましては、身体的に重症な患者さんの入院治療を提供できる数少ない施設の一つとして、他院からの転院も積極的に受けております。また、当院の女性アスリート外来とも連携しております。サイコオンコロジーに關しましては、当院の緩和ケアチームのメンバーとして診療し、また、1996年以来、当院の血液・腫瘍内科で造血幹細胞移植を受けられる患者さんのサポートを行っており、500名以上の患者さんを担当してきました。このように、心療内科では、心身両面からの「全人的医療」を心がけておりますので、よろしくお願い申し上げます。

入院生活をより快適な環境で ~グラン再開のご案内~

当院では通常の病室(一般床)のほかに、設備やアメニティを充実させた有料のグランや特別床もご用意しています。

東京都の要請に基づく新型コロナウイルス感染症中等症病棟の運用のため、グランについては一時的に閉鎖していましたが今年6月より再開しました。

入院棟A・14階の高層階に位置するグランは、プライバシーやセキュリティーに配慮した設計で、会議室や談話室なども備えたグランA(税込 231,000円/1日あたり)からワンルームのグランG(税込 55,000円/1日あたり)まで7タイプのお部屋があり、木目調のインテリアで落ち着いた雰囲気です。テレビやインターネットのご使用は無料で、パジャマやアメニティセットもご用意しています。



アメニティセット(グラン用)

グランC
(税込94,600円/1日あたり、
広さ37㎡)



グランE
(税込60,500円/1日あたり、
広さ28㎡)



グランD
(税込82,500円/1日あたり、
広さ36㎡)

その症状は眼瞼下垂かもしれません

文/形成外科・美容外科 特任講師(病院) 富岡 容子

東大病院形成外科・美容外科では、機能・整容の両面から眼瞼下垂の治療にあたり、生活の質向上を目指します。多くの患者さんからのご相談や医療機関からのご紹介を専門外来にいただいております。本コラムでは疾患の症状や種類とその治療法について概説します。

■ 眼瞼下垂の症状

年齢を重ねると、瞼のたるみを自覚される方がほとんどです。多少のたるみは人生の歩みの証しですから、魅力のうちと考えます。ただし、以下のような症状があれば、それは眼瞼下垂かもしれません。治療によって改善する可能性があります。

- ◆ 瞼が黒目にかかって視界が狭い
(上の方が見えにくい)
- ◆ 眉毛を持ち上げないと視界が保てない
- ◆ 額に皺が寄る
- ◆ 読書をしていると疲れる
- ◆ 首や肩がこる
- ◆ つい顎を出してしまう

■ 原因別にみた代表的な種類

本来、瞼の形を支える瞼板を、眼瞼挙筋とミュラー筋が上方に引き上げることで瞼が開きます。

- ◆ 腱膜性眼瞼下垂:眼瞼挙筋と瞼板のつながり(挙筋腱膜)が外れたり、緩むことにより生じます。加齢が主な原因ですが、ハードコンタクトレンズが原因となることもあります。
- ◆ 先天性眼瞼下垂:生まれつき、眼瞼挙筋やミュラー筋の働きが小さいために生じます。お子様の場合は弱視が進む可能性があるため、眼科と連携しながら手術適応を決定します。
- ◆ 偽性眼瞼下垂:瞼自体は開いているものの、皮膚のたるみが余剰で被さることにより生じます。
- ◆ 瞼以外に原因がある眼瞼下垂:脳梗塞や脳腫瘍、重症筋無力症、ホルネル症候群など瞼以外に原因があり眼瞼下垂をきたす場合があります。

■ 眼瞼下垂の治療

本来、瞼を持ち上げる眼瞼挙筋の機能がある場合には、これを生かす手術をします(挙筋前転術)。挙筋機能が不十分である場合には眉毛を上げる力を生かす手術をします(前頭筋吊り上げ術)。皮膚が余剰であれば、たるみを減らします。

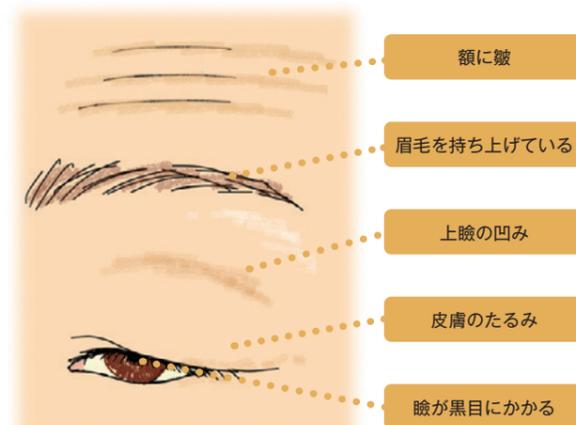
きずあとは、二重の溝の部分か、眉毛のすぐ下(もしくは両方)につきますが、半年ほどで目立ちにくくなります。

■ 保険診療の適応について

当科では、臨床写真や計測器を用いて、視野を客観的に評価しております。眼瞼下垂により視野が障害されている場合には、保険診療により治療することができます。視野は障害されていないものの、整容性の面から(たるみを取りたいなど)治療を希望される場合にも、自費診療により対応することができます。気になる症状がありましたら、まずは当科外来にご相談ください。

眼瞼下垂にみられる特徴

力が入っているため、頭痛や首・肩こりに悩まされる



前を見る時も顎を上げて見ようとする



ひとりひとりのライフスタイルを大切にする

乳がん治療

乳腺・内分泌外科 助教 笹原 麻子
准教授/科長 田辺 真彦

はじめに

乳がん治療では、乳がんの特徴(個性)と進行度に応じて手術療法、薬物療法、放射線療法を組み合わせ、根治を目指します。この際、生活の質、職業、整容性、妊娠のご希望など、ひとりひとりの考え方やライフスタイルに応じて最適な治療法を選択いたします。

当科では、このような一連の治療決定プロセスを大切に、十分な説明と相談を経て治療方針を決定しています。

1 乳がん治療開始までに

初診時から乳がん治療開始までに、家族歴を含む家族背景や職業・生活習慣などのライフスタイルを確認します。また、併存疾患、内服薬、整容性についての考え方や価値観などを確認し、適切な治療をより速やかに開始することを目指しています。

(1) 遺伝性乳がんの可能性

①乳がん、卵巣がんの家族集積性、②若年発症、③同時性/異時性の両側乳がん/一側多発乳がん、④トリプルネガティブ乳がんであることなどが確認された場合には、乳がんが遺伝性である可能性を考慮し、治療開始前に遺伝カウンセリングをご提案しています。

(2) 妊孕性温存希望の確認

若年の方を中心に妊娠・出産のご希望を確認しています。ご本人とパートナーの考え方や希望にできる限り寄り添いながら、5~10年後の将来を見据えて長期的な治療計画を相談いたします。

すぐには結論が出ないことが多いため、十分な考えごとができるよう早めの情報提供を心掛けています。

2 乳がんの初期治療

乳がんの初期治療は、局所治療と全身治療とに大別されます。乳がんは、診断・手術時には既に、骨、肺、肝臓などの臓器に微小転移をきたしている場合があり、この微小転移に対する治療が将来の再発率に関わります。

(1) 乳がんのサブタイプ分類と治療方針

乳がんは、免疫染色によるホルモン受容体(ER, PgR)発現の有無と程度、HER2タンパク質発現の有無により、luminal A like、luminal B like、luminal HER2、HER2タイプ、トリプルネガティブに分類されます。非浸潤癌には局所治療(手術と必要時放射線治療)を、浸潤癌には局所治療に加え、原則として表のような全身治療を行います。

(2) 乳がんの全身治療

全身治療には、術前、術後の抗がん剤治療、ホルモン剤治療があります。

① 術前抗がん剤治療

乳がんの手術後に抗がん剤治療が必須であることが明らかな場合には、術前に抗がん剤治療を行います。例えば、リンパ節転移陽性の場合や、リンパ節転移陰性でもluminal B like、HER2タイプ、トリプルネガティブの場合に適応となります。術前抗がん剤治療では、全身に広がっている可能性のある微小な乳がん転移をターゲットとし、将来の再発リスクを低減することを主目的としますが、乳がん腫瘍や腋窩リンパ節転移の縮小により手術を縮小できる場合があります。また、術前治療の効果に応じて術後の治療薬剤を決める「レスポンスガイド治療」(表)が一般的となりました。

表: サブタイプ分類に応じた周術期全身治療とレスポンスガイド治療

サブタイプ	ホルモン受容体	HER2	Ki67	周術期(術前・術後)全身治療	レスポンスガイド治療 (遺残癌 [※] が有る場合の追加治療)
Luminal A like	ER高 PgR高	なし	低	ホルモン剤治療	
Luminal B like	ER陽性 PgR低	なし	中~高	抗がん剤治療 ホルモン剤治療	S1(1年)、または、 CDK4/6阻害剤(2年)
Luminal HER2	ER陽性 PgR低~高	あり	中~高	抗がん剤治療/分子標的薬/ ホルモン剤治療	T-DM1(カドサイラ) (9ヶ月)
HER2タイプ	ER陰性 PgR陰性	あり	中~高	抗がん剤治療/分子標的薬	T-DM1(カドサイラ) (9ヶ月)
トリプルネガティブ	ER陰性 PgR陰性	なし	中~高	抗がん剤治療/免疫チェックポイント 阻害薬	カベシタピン(注) (4.5~6ヶ月)

ER: エストロゲン受容体 PgR: プロゲステロン受容体 HER2: ハーツー受容体

※術前化学療法を実施した場合 (注)ガイドラインで推奨あり。保険適用外

② 術後抗がん剤治療

術後病理検査で、リンパ節転移を認めた場合には、全身治療として抗がん剤治療が推奨されます。リンパ節転移がない場合でも、HER2タイプ、トリプルネガティブでは腫瘍径に応じて、抗がん剤治療が推奨されます。また、免疫染色でluminal B likeと分類できる場合には、術後抗がん剤治療が推奨されますが、免疫染色での分類では、luminal A likeかluminal B likeかの判断に迷うことが多く、必要に応じてオンコタイプDXによる再発リスク検査を提案しています。

③ ホルモン剤治療

ホルモン受容体陽性乳がんの場合、術後にタモキシフェン、もしくはアロマターゼ阻害剤を5~10年内服することが推奨されています。患者の閉経の有無により薬剤を選択し、若年乳がん症例や再発リスクの高い症例では卵巣機能抑制の皮下注射を併用することもあります。

(3) 乳がんの局所治療

局所治療には、原発巣に対する手術療法と、術後の放射線治療があります。

① 乳房の手術方法

乳がんの手術には乳房部分切除術と乳房全切除術があります。

乳房部分切除術では、乳がん腫瘍が切除断端にはみ出さないように乳房の一部を切除します。マンモグラフィ、超音波に加え造影MRIなどの画像検査で乳がんの拡がりを正確に評価して切除範囲を決定します。乳頭乳輪と乳房の自然なふくらみが残るメリットがある一方で、

左右の乳房の形が全く同じになるわけではありません。

乳房全切除術では、乳がんを含む乳房全体を乳頭乳輪とともに切除します。乳房全切除術の場合には、乳房再建手術のご希望を確認しています。浸潤癌では、腋窩リンパ節転移の有無に応じてセンチネルリンパ節生検もしくは腋窩リンパ節郭清を行います。

② 乳がん術後の放射線治療

乳房部分切除術後は、温存乳房に放射線照射を行います。平日毎日、3週間~5週間の通院で行います。また、乳房全切除術後にリンパ節転移を複数個認めた場合には領域リンパ節照射(乳房全切除術後胸壁照射)を行います。

3 転移再発乳がん治療

乳がんの再発リスクは高くありませんが最善の再発予防策を尽くしても再発する場合があります。局所再発では根治を目指します。骨、肺、肝臓、脳などの遠隔転移再発では、乳がんができるだけ進行しないようにすることを目指します。治療(抗がん剤治療・ホルモン剤治療・放射線治療)と、効果・副作用・生活の質などのバランスを大切にします。

4 当科の取り組み

ゲノム診療部(遺伝カウンセリング)、形成外科(乳房再建)、女性診療科(妊孕性温存)、腫瘍循環器内科(心機能)をはじめとする多くの科と連携し、質の高い医療を提供するとともに、ひとりひとりのライフスタイルとご希望に沿った治療を提供できるよう心掛けています。



図1. Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923)

2023年はX線を発見したレントゲン(1845-1923)の没後100年にあたる(図1)。現在の日本でX線の恩恵を受けたことがない人は1人もいないのではないか。

レントゲンはドイツのウルツブルグ大学物理学の教授で学長時代にX線を発見した。レントゲンのX線の発見を記念して、生まれ故郷のレンネップ市に「レントゲン博物館」(図2)、ウルツブルグ大学物理学教室に「レントゲン記念室」(図3)があり公開されている。

1. レントゲンの生誕からギーセン大学時代(1845~1888年9月)

レントゲン(Wilhelm Conrad Röntgen)はプロイセン王国(現在のドイツ)の小さな町レンネップ(Lenep)市で生まれた(図4)。ライン河、デュッセルドルフ、ケルンに近く、隣国のオランダも遠くはない。父親のFriedrich Conrad Röntgenは織物工場を経営していた。レントゲンは生来軽度の赤緑色覚異常があった。

レントゲンは一人息子として育った。3歳の時にオランダのアムステルダムのあるアップルドルンに移住した。地元で学校で学んだ後、17歳の時にオランダのユトレヒトの工業学校に入学した。理論化学のフニング教授の家に下宿した。しかしある事件の巻き添えで2年半後退学となった。

1865年、20歳の時にスイスのチューリッヒのポリテクニク機械技術学科に入学。物理・化学の基礎教育を受けた。この学校は後にチューリッヒ工科大学に昇格した(図5)。クント教授の実験物理学に関心を抱き研究に取り組んだ。熱力学の実

験の成果を1869年学位論文「種々の気体の熱的性質に関する研究」としてまとめ博士号を取得した。その後ウルツブルグ大学、ストラスブルグ大学を経て、1879年、ギーセン大学の物理学の教授となった(表1)。

2. ウルツブルグ大学物理学教授時代(1888年10月~1900年)

レントゲンは実験物理学者として高く評価されていた。

1888年10月1日にウルツブルグ大学物理学教室の主任教授として招かれた。物理学教室は3階建ての建物で、1~2階が研究室、実験室、講義室、3階が主任教授の住居施設でレントゲン夫妻はそこに住んでいた(図6)。

水の分子の圧力による影響や直径の変化などについて次々と論文を発表した。その他に行っていたのが真空放電、すなわちガラス管を真空にした場合の陰極線の研究であった。コールラウシュやヘルツの真空放電現象の追試実験を行った(図3)。ヘルツの弟子のレナルトが1894年に真空度の高いガラス管を試作し、その管にアルミ箔の窓を通して陰極線を空気中に取り出すことに成功したという論文に関心を持った。レナルトに手紙を出して真空放電管製作技術者ミュラーを紹介してもらい、レナルトと同じ真空放電管(陰極線管)を購入した(図7、8)。レナルトからアルミ箔も提供してもらい実験を行った。この年にレントゲンはウルツブルグ大学の学長に選ばれたが実験は続けた。この真空放電管の周りを黒い紙で包んでみると陰



図7. 陰極線の真空放電実験(レントゲン記念室)



図8. レナルト管(真空放電管)



図2. レントゲン博物館(レンネップ市、1932年設立)



図3. ウルツブルグ大学物理学教室のレントゲンの実験室の再現(レントゲン記念室)



図6. レントゲン夫妻



図4. レントゲンの生地、レンネップ市

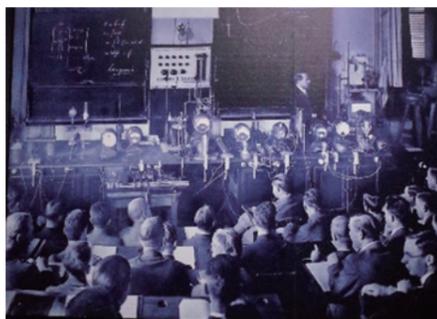


図5. チューリッヒ工科大学の講義風景

表1. Wilhelm Conrad Röntgenの略歴

1845	プロイセン王国のレンネップ市で出生。父はドイツ人で織物工場主、母はオランダ人のシャルロッテ
1848	オランダのアップルドルンに引っ越す
1862	オランダのユトレヒトの工業学校入学
1865	スイスのチューリッヒのポリテクニクの機械技術学科に入学 同 機械技術学科卒業
1869	「種々の気体の熱的性質に関する研究」でチューリッヒ工科大学から哲学博士の学位授与
1872	アンナ・ベルタと結婚。ストラスブルグ大学助手に就任
1874	大学教授資格を得る
1879	ギーセン大学物理学の主任教授に就任
1888	ウルツブルグ大学の物理学主任教授に就任
1894	陰極線研究用にミュラー社よりレナルト管購入 ウルツブルグ大学学長に選ばれる 真空放電管の実験開始
1895	11月8日、クルクス管を用いて新しい透過光線の蛍光作用に気づく 12月22日夕方、妻のアンナ・ベルタの薬指に指輪をはめてX線撮影 12月28日、「新種の放射線について(第一報)」の論文原稿を発表のために手渡す
1896	Nature・Electrician・Science誌に論文掲載。別刷と写真のコピーを当時の有名科学者に送る。特許は申請せず 1月5日、ウィーンの新聞にX線発見のニュースが掲載される。翌日世界中にX線発見のニュースが打電される 1月23日、ウルツブルグ大学物理学教室にてX線発見の講演とそのデモを行う。 司会の組織学者のケリカー教授の手のX線撮影。ケリカー教授が「レントゲン線」と名づけることを提案 3月9日、「新しい光線(第二報)」を物理学協会に提出
1897	3月10日、「X線の性質についての追加観察(第三報)」
1900-1920	ミュンヘン大学の実験物理学主任教授に就任
1901	ノーベル物理学賞受賞。賞金はウルツブルグ大学へ寄贈
1919	妻のアンナ・ベルタ逝去
1920	ミュンヘン大学退官
1923	ミュンヘンにて逝去。ギーセンのレントゲン家の墓地に埋葬
1928	ウルツブルグ大学物理学教室に「レントゲン記念室」開設
1932	レンネップ市に「レントゲン博物館」開館

医学歴史 ミュージアムの紹介

連載50回記念特集

レントゲン博物館と ウルツブルグ大学の レントゲン記念室

文 加我 君孝



図9. レントゲンの妻であるアンナ・ベルタの手指のX線写真 (ノーベル博物館)

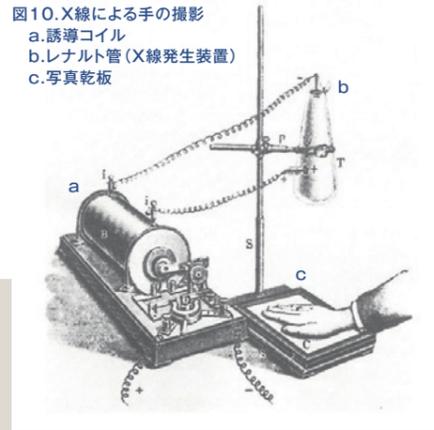


図10. X線による手の撮影
a.誘導コイル
b.レナルト管 (X線発生装置)
c.写真乾板



図11. X線の発生装置。高圧電流の誘導コイル (レントゲン博物館)



図12. ウィーンの新報。X線発見を世界で初めて報道した



図13. 1896年1月23日ウルツブルグ大学物理学教室の講堂での講演と初めてのX線のデモ

極線は外部には取り出せないことがわかった。しかし離れた場所に置いた蛍光板が光ることに気がついた。この現象は新しい光線の実態が何かわからないのでX線と名づけ、数週間寝食を忘れて実験を続けその性質を調べた。驚くべきことに紙やアルミ箔や手を貫通するが鉛の板は通さないことがわかった。

“ウルツブルグ物理学医学会報”にX線発見の論文を発表すべく、1895年12月28日に論文原稿「新種の放射線について(第一報)」を出版社に渡した。「真空放電管と蛍光板の間に手を入れると手の影がごく薄く見える中に、手の骨の影がそれより黒く見える。」という説明が添付された写真は、レントゲンの妻アンナ・ベルタの左手の薬指に指輪をはめたもので、X線の歴史上最も有名な写真であり、1895年12月22日夕方に撮影された(図9)。19世紀の手のレントゲンは図10、11のようなX線撮影装置が用いられた。

1896年1月5日、ウィーンの新報にX線発見のニュースが掲載された(図12)。このニュースは各国の新報に速報として転載された。1月23日、レントゲンはウルツブルグ大学の要請に応じて物理学教室の講堂でX線発見の経緯を説明し、この新しい光線は紙や木や手をも透過する性質を持つが鉛の板は通さない性質があることを述べた。そして、出席者の前で実験のデモを行った(図13)。レントゲンはケリカー教授の手のX線写真を撮り現像して見せた(図14)。司会のケリカー教授はこ



図14. 司会のケリカー教授の左手のX線写真



図15. フランスのX線の風刺画

の新しい透過光線を「レントゲン線」と呼んではどうかと提案したが、レントゲンは受け入れることをしなかった。

レントゲンは渦中の人となったが、実験を続け、同年の3月9日に「新しい光線(第二報)」、翌年の3月10日には「X線の性質についての追加観察(第三報)」を発表した。一般の人々はX線で人体の骨格が透けて見えることに驚き、さまざまな空想的漫画が描かれた(図15)。

X線の発見は、日本には1896年2月29日に東京医事新誌に「不透明体を通過する新光線の発見」として伝えられた。これは1月13日発行のベルリン臨床週報の抄録の紹介で、船便で発行から40日遅れで到着したためと考えられる。その後レントゲンの追試実験が東京帝国大学理科大学の山川健次郎教授(後の総長)らによって行われた。

レントゲンは休暇には妻のアンナ・ベルタとスイスアルプスに(図16)行き、自然の中で滞在することを好んだ(図17)。

3. ミュンヘン大学物理学主任教授時代から亡くなるまで(1900年4月~1923年)

1900年4月1日付でミュンヘン大学物理学教室主任教授に任命された。同時に物理学研究所の所長にも任命され、研究は止めざるを得なかった。ミュンヘン大学

では講義に加え管理運営に携わるようになった。

3-1. 第1回ノーベル物理学賞受賞

翌年の1901年、第1回ノーベル物理学賞を受賞した(図18)。その選考委員会はレントゲン12票、レナルト2票、2人同時に受賞2票となり、レントゲンの単独受賞となった(図19)。ノーベル賞の賞金はX線の発見の舞台となった自由な研究環境のウルツブルグ大学に寄贈された。

3-2. 第一次世界大戦

1914年に第一次世界大戦が始まった。ラジウムの放射能を発見し、1903年にノーベル物理学賞を受賞したマリア・キュリーは第一次世界大戦にあつては娘のイレヌと共にフランスの野戦病院で負傷者のレントゲンの撮影に従事した(図20)。

1919年、妻のアンナ・ベルタが死去。1920年にミュンヘン大学を退官した。第一次世界大戦後のインフレ、体力の低下、病気と困難な生活の中、1923年消化器癌のためミュンヘンで亡くなった。ギーゼンの両親の墓地に埋葬された。

表2. X線の診断と治療への応用の歴史

1897	Freund	色素性有毛性母斑のX線治療
1899	Stenbock	皮膚癌のX線治療
1910	Bachemら	消化管造影剤として硫酸バリウムを紹介
1922	Sicardら	造影剤としてリビオールを発表
1927	Moniz	脳血管撮影法を発表
1928		X線量の単位として「r(レントゲン)」を採用
1934		X線断層撮影装置市販
1935	Abreu	集団検診のための実用的間接撮影装置作製
1950		治療用ライナック完成(英国)
1951	Morganら	X線テレビ完成
1962	Sones	選択的冠動脈造影法開始
1964	Dotter	経カテーテル血管開通術を発表
1970		日本で経皮経肝胆道造影法(PTC)が世界の先頭を切って普及し始める
1972	Hounsfield	X線CTを発表(1979年にノーベル医学生理学賞)
1978	Krugerら	DSA(Digital Subtraction Angiography)を発表

週刊医学界新聞 No.2123、未知なる線-X線発見100年、1995より引用改変

4. 東大病院放射線科とX線管球

東大病院には今まで使用されてきたX線の管球や整流管が50本近く保管されている。図21は大正11(1922)~昭和9(1934)年の間、塩田外科で使用されたガスX線管、図22は1913年にアメリカのクーリッジにより開発されたもので、高真空に保った管内で陰極のタングステンフィラメントを熱して発生した電子を陽極に衝突させてX線を発生させるもので「クーリッジ管」と呼ばれる。

5. 20世紀の放射線診断と治療の進歩

20世紀になって体の中の部位を撮影するための造影剤や技術の進歩が著しく、コンピュータの応用でCT、すなわちコンピュータ断層撮影が一般化した。同時に癌治療への応用も進歩し、選択的放射線照射による治療が広く行われるようになった。X線の医療への応用は21世紀になっても進歩が続いている。

<参考文献>

- ・瀬木嘉一:科学の使徒・レントゲン、Xレイ・ジャーナル、1971。
- ・館野之男:放射線と人間—医学の立場から—、岩波書店、1974。
- ・W. R. Nitske 著、山崎岐男訳:X線の発見者レントゲンの生涯、考古堂書店、1989。
- ・山崎岐男:孤高の科学者 W. C. レントゲン、医療科学社、1995。
- ・Schneck P: Geschichte der Medizin Systematisch. UNI-MED Verlag AG, Bremen, 1997。
- ・Jack Meadows: Les Grands Scientifiques. Armand Colin, Paris, 1989。



図16. レントゲン夫妻が愛したスイスアルプスの風景

図17. 美しいスイスの高山植物の花



図18. ノーベル博物館の第1回ノーベル物理学賞受賞者 Wilhelm Conrad Röntgenのコーナー



図19. 第1回ノーベル物理学賞受賞 賞状



図20. 第一次世界大戦中、フランスの野戦病院で負傷兵のレントゲン写真を撮るマリア・キュリー(右)と娘のイレヌ(左)



図21. ガスX線管(東大病院放射線科)



図22. クーリッジ管(東大病院放射線科)



“切り干し大根のハリハリサラダ”

今回は、切り干し大根を使ったレシピをご紹介します。切り干し大根は、大根を細く切って干したもので、江戸時代から食べられており、保存食として流通していました。乾燥しているため食物繊維、カリウムなどの栄養素を効率よく摂取できます。切り干し大根のお料理は作りたても美味しいですが、冷蔵庫でねかせて味をなじませてから食べるのもおすすめです。



ワンポイントアドバイス

食材に和える調味料を変えると色々な味が楽しめます。

(2人分)

【アジア風】

ナンプラー、レモン汁、砂糖、酢
すべて同量で大さじ1と1/3

(お好みでバクチーを使うとより風味豊かになります)

【酸味でさっぱり和風】

わり梅大さじ1と1/3、砂糖小さじ2、白ごま小さじ2、和風顆粒だしの素小さじ1/2

【お子様向け】

マヨネーズ大さじ1と1/2、カレー粉小さじ1/2

【味付け時短】

ご自宅にあるドレッシング大さじ2

【材料】(2人分)

切り干し大根(乾) ……20g
きゅうり ……50g
ミニトマト ……40g
にんじん ……20g
ハム ……20g

A
しょうゆ ……大さじ1
酢 ……小さじ2
砂糖 ……小さじ1
白ごま ……小さじ1
ごま油 ……小さじ1
にんにく ……2g
塩(塩もみ用) ……小さじ1/3

【作り方】

- ① 切り干し大根はサッとみ洗いして汚れを落としてから、水に約5分浸し、水気をしっかりと絞り、3~4cmの長さに切る。
- ② きゅうり、にんじんは5~6cmの細切りにしてボウルに入れ、塩小さじ1/3をふってから軽く揉む。水気が出たら軽く水気を絞っておく。
- ③ ミニトマトは1/4に切り、ハムは5~6cmの細切りにする。
- ④ Aの調味料をボウルに入れ、すべて混ぜ合わせておく。
- ⑤ ④のボウルに①~③を入れ、混ぜ合わせる。

【栄養量】※上記のレシピ1人前を摂取した場合

エネルギー117kcal たんぱく質4.3g 脂質5.1g
炭水化物13.3g 食塩相当量1.4g

食材の成分(可食部・1人前あたり)

	切り干し大根 (10g)	大根(生) (40g)
エネルギー(kcal)	28	6
たんぱく質(g)	0.97	0.16
脂質(g)	0.08	0.04
炭水化物(g)	6.97	1.64
食物繊維(g)	2.13	0.52
ミネラル		
カリウム(mg)	350	92
カルシウム(mg)	50	9.2
マグネシウム(mg)	16	4
リン(mg)	22	6.8
鉄(mg)	0.31	0.08
ビタミン		
A(μg)	0	0
E(mg)	0	0
K(μg)	0	0
B1(mg)	0.035	0.008
B2(mg)	0.02	0.004
葉酸(μg)	21	13.2

切り干し大根には、食物繊維とカリウムが生の大根より多く含まれています。食物繊維には不溶性食物繊維と水溶性食物繊維があり、切り干し大根にはどちらも含まれますが、特に不溶性食物繊維が多く含まれます。不溶性食物繊維は便のカサを増やして腸を刺激し、排便を促す働きがあるので便秘解消に効果的です。

また、カリウムには、腎臓でナトリウムの再吸収を抑制し、ナトリウムを尿と一緒に排泄してくれる働きがあります。ナトリウムが排泄されることで、血圧を下げる効果が期待できます。カリウムは水に溶けやすいため、水にさらす時間を短くするとカリウムを多く体内に取り入れることができます。

東大病院へのご寄附のお礼

1. 東大病院募金

東大病院募金へのご寄附は、①医療機器の購入、②スタッフの育成、③サービスの向上・院内環境の整備のために役立たせていただきます。

- 寄附者ご芳名 ご承諾いただいた方に限り、ここにご芳名を掲載させていただきます。

※2023年1月1日~2023年3月31日時点(順不同)

金澤 澄子 様	蓮尾 壽 様	小林 宏 様	野中 真宏 様
福勢 晋 様	小野寺 彬元 様	通川 明德 様	前田 藍理 様
山本 功 様	栗本 篤 様	前鶴 俊哉 様	三吉利 明 様
飯田 順子 様	高瀬 つぎ子 様	小宮山 恵美子 様	堀 譲 様

- お申込み状況

総件数：1,512件 総額：448,579,431円

※東大病院募金は2023年3月31日をもって寄附募集を終了いたしました。今後は東大病院基金へのご寄附をお願いいたします。

- 東大病院基金 お申込み方法

・WEBサイトからクレジットカード等でいただけます。

お申込みページ(<https://utf.u-tokyo.ac.jp/project/pjt155>)

・外来診療棟、入院棟スタッフステーションにあるパンフレット同封の払込取扱票にご記入のうえ、お近くの当院職員にお申し出ください。

スマートフォン・
携帯電話の方はこちら



2. 東大病院メディカルタウン基金

健康で長生きできる社会を実現するため、クリニカルリサーチセンター(CRC)、分子ライフイノベーション棟、入院棟Bを最先端医療拠点として整備することができました。皆様からのご支援は、引き続き東京大学基金を通じて最先端医療拠点の機能維持・強化のために役立たせていただきます。30万円以上ご寄附の方については、安田講堂と院内に銘板を掲示させていただきます。



- 寄附者ご芳名 ご承諾いただいた方に限り、ここにご芳名を掲載させていただきます。

※2023年1月1日~2023年3月31日時点(順不同)

山本 功 様 小出 大介 様

- お申込み状況

総件数：245件 総額：50,760,861円

※東大病院メディカルタウン基金は2022年12月31日をもって寄附募集を終了いたしました。

ご寄附についてのお問い合わせ

東大病院 研究推進課 Email:bokin@adm.h.u-tokyo.ac.jp TEL:03-5800-9753(直通) 受付時間:平日 午前9:00~午後5:00

び
よ
う
き
の
お
は
な
し

小児外科では、小児の患者さんとご家族向けの、病気の説明動画を制作、公開しています。症状や検査、治療について、イラストと平易な言葉で説明しています。子どもを主人公にしたストーリーになっており、絵本を読むような感覚で病気について知ることができます。現在、次の7つの病気について動画を公開しており、東大病院公式YouTubeチャンネルからご覧いただけます。

- 鼠経ヘルニア：あそこ、ぼこっ！
～そけいへるにあのおはなし～
- 腸捻転：～ちようねてんのお話～
「ちようねてん」って...なんやねん!!
- 精巣捻転：せいそうねてんのお話
～どうなる?! おれのき〇たま～
- ヒルシスプルング病：ヒルシスプルング病のお話
～どうしてうんちがでないんだ!?～
- 水腎症：～どうなる?! おれのこいー
すいじんしょうのお話
- 胆道拡張症：たんどうかくちようしょうの
としこちゃん
- 停留精巣：ていりゆうせいそうのおはなし



「そうです! しゅじゅつをしておくすりをまなくてもしぜんとうんちがでるようにしましょう!」

東大病院公式
YouTubeチャンネル
再生リスト
「びょうきのおはなし」を
ご覧ください。



東大病院 公式
YouTubeチャンネル

<https://www.youtube.com/UTokyoHospital>

このほかにも当院の活動などについて動画を公開しています。

4
3
月

入職式

大講堂(安田講堂)において令和5年度東京大学医学部附属病院入職式を挙行し、病院長から研修医、看護師、医療職、事務職の各代表に採用通知書が手渡されました。真剣なまなざしで入職式に臨む職員らとともに東大病院の新年度がスタートしました。



4
20
木
5
5
金

こいのぼり掲揚

今年も外来診療棟前にこいのぼりが掲げられました。「もうそんな季節か」とほほ笑みながらこいのぼりを見上げる人の姿も見られました。伝統行事を通して季節の移り変わりを感じていただければ幸いです。(好仁会)



▶5月8日(月)

患者学習センターを再開しました

新型コロナウイルス感染症対策のために休室していた患者学習センターを再開しました。

患者学習センターでは、医学・医療に関する本や資料、インターネット検索用のパソコンをご用意しています。入院・外来患者さんのほか、お見舞い・付き添いの方もご利用いただけます。是非ご活用ください。

場 所：入院棟A・15階 エレベーター横

開室時間：平日 10:00～12:00、13:00～16:00

※院内行事等により開室時間の変更、臨時閉室等ございますのでご了承ください。



東大病院
ホームページ



予約センターの
ご案内