

—President's Message



I am excited about the future of optics in health care, helping clinicians see earlier, act more precisely and treat more effectively.

This month, I wanted to highlight a theme that has intersected with my own professional journey, and, more importantly, with the lives of countless patients and their families: optics saving lives through health care and biophotonics.

This field has long fascinated me. My first “aha” moment came from an unexpected place. Early on, I observed that the mathematical models we used to simulate scattering through atmospheric turbulence could potentially be applied to modeling scattering through biological tissue. This insight sparked my long-standing interest in translating foundational work in the field of optics into medical imaging applications and, ultimately, clinical impact. I even toyed with the idea of joining the University of Arizona, USA, to study under the late Professor Harrison H. Barrett, a pioneer in imaging science applied to health care, but various factors led me to remain on the East Coast of the United States and pursue my work at Georgia Tech.

Over the years, the role of optics in health care has expanded vastly, with numerous active research verticals that continue to advance the field. Early in my career, I focused on superresolution imaging systems, recognizing the tremendous potential of applying advanced optical system design to improve medical image quality.

Later, in the mid-2000s, I had the privilege of serving on a National Institutes of Health (NIH) proposal review committee focused on identifying optical centers poised to transition into health care research. That experience reinforced something I still believe today. Although securing NIH funding is notoriously challenging for newcomers, I was greatly inspired by the breadth of the proposals and the NIH’s sustained commitment to expanding its boundaries to advance health care research.

It pays dividends in the number of lives improved and lives saved.

What feels especially energizing is how quickly the field’s “toolkit” is evolving. Optical coherence tomography, for example, continues to push into new biomedical frontiers. Advances in fluorescence-guided surgery are improving surgeons’ ability to distinguish healthy and diseased tissue in real time. And beyond imaging, light itself is becoming a targeted therapy—for example, infrared-activated photoimmunotherapy is being investigated in clinical trials as a way to kill cancer cells with precision. At the same time, optical sensing is becoming faster, more accessible and more deployable, supporting earlier intervention and better outcomes.

These advances and the broader momentum driving them underscore why the research of optics in health care has grown and is supported by journals and meetings such as Optica’s *Biomedical Optics Express* and the Optica Biophotonics Congress, respectively.

I am genuinely excited about the future of optics in health care, helping clinicians see earlier, act more precisely and treat more effectively. Optics doesn’t just illuminate the world, it helps save lives.

—Gisele Bennett,
Optica President

A Korean translation of this message appears on the next page. Additional translations (Chinese, French, Japanese and Spanish) can be found at optica-opn.org/link/0426-presidents-message.

이번 달 저는저의 개인적인 경력과 관련되어 있을뿐만 아니라 수많은 환자와 그 가족의 삶과도 관련된 주제를 다루고 있습니다. 바로 의료 및 바이오포토닉스를 통해 생명을 구하는 광학입니다.

이 분야는 제가 오랫동안 많은 관심을 가졌던 분야입니다. 제가 처음으로 “아하!”하고 깨달은 순간은 예상치 못한 것이었습니다. 초기에 저는 대기 난류를 통한 산란의 시뮬레이션에 사용했던 수학 모델이 생체 조직을 통한 산란 모델링에도 응용될 수 있는 잠재력이 있음을 깨달았습니다. 이러한 깨달음을 계기로 저는 광학 분야의 기초 연구를 의료 영상에 응용하고 궁극적으로 임상에 영향을 미치는 방식에 오랫동안 관심을 갖게 되었습니다. 게다가 저는 의료 분야에 응용되는 영상 과학의 선구자였던 고(故) 해리슨 H. 배럿 교수님 밑에서 공부하고자 미국 애리조나 대학교에 진학하는 것도 생각했지만, 여러 사정으로 인해 미국 동부 해안에 남아 조지아 공과대학교에서 연구를 계속하게 되었습니다.

그 동안 의료 분야에서 광학의 역할은 크게 확대되었으며 많은 연구가 활발히 진행되며 광학을 계속 발전시키고 있습니다. 경력 초기에 저는 초해상도 영상 시스템에 집중했으며, 첨단 광학 시스템 설계를 응용하여 의료 영상 품질을 개선할 수 있는 엄청난 잠재력을 인지했습니다.

이후 2000년대 중반 저는 의료 연구 분야로 전환할 준비가 된 광학 연구소를 선정하는 미국 국립보건원(NIH)의 제안서 검토 위원회에 참여하게 되었습니다. 그 당시 경험은 저의 신념을 더욱 확고하게 만들었습니다. 미국 국립보건원 지원금은 신규 연구자가 받기엔 매우 어렵지만, 저는 제안서들의 다양성과 의료 연구 발전을 위해 그 범위를 지속적으로 확대하려는 미국 국립보건원의 노력에 감명을 받았습니다. 이러한 노력은 삶의 질 개선과 생명을 구하는 결실을 맺게 됩니다.

특히 광학 분야의 빠르게 발전하는 “도구들”이 특히 고무적입니다. 예를 들어, 공간섭단총촬영(OCT)은 새로운 생의학 분야를 선도하고 있습니다. 형광유도수술 기술의 발전으로 외과의는 건강한 조직과 병든 조직을 실시간으로 구별할 수 있게 되었습니다. 영상 검사 외에도 암세포를 정밀하게 사멸시키는 방법으로 임상시험에서 연구되고 있는 적외선 활성화 광면역요법 등 빛 자체가 표적 요법으로 응용되고 있습니다. 이와 동시에 광학 센서 기술은 속도, 접근성, 배포성이 향상되고 있으며, 조기 개입을 가능케 하고 더 나은 결과를 지원하고 있습니다.

이러한 발전과 폭넓은 추진력은 의료 분야에서 광학 연구가 성장해 온 이유, 그리고 Optica의 바이오메디컬 옵틱스 익스프레스 및 바이오포토닉스 컨퍼런스 등 학술지 및 학회의 지원을 받는 이유를 잘 보여줍니다.

저는 의료진이 조기에 진단하고 정확하게 행동하고 효과적으로 치료하도록 돕는 의료 분야에서의 광학의 미래에 대해 진심으로 기대하고 있습니다. 광학은 단순히 세상을 밝히는 것만이 아니라 생명을 구하는 일도 돕고 있습니다.

Gisele Bennett
Optica 회장



— 会长致辞

本月，我想重点介绍一个与我本人的职业生涯交汇的主题；但更重要的是，它与无数患者及其家属的生命紧密相连，即：光学通过医疗保健与生物光子学拯救生命。

我对此领域热爱已久。我的第一个“顿悟”时刻，源于一个意想不到的契机。早年，我发现模拟大气湍流光散射的数学模型竟有望用于模拟生物组织中的光散射。这一见解激发了我长久的兴趣，致力于将光学领域的基础研究转化为医学成像应用，并最终实现临床价值。我甚至一度想过加入美国亚利桑那大学，师从已故的Harrison H. Barrett教授——一位在医疗影像应用领域的先驱。但出于种种原因，我最终还是留在了美国东海岸，在佐治亚理工学院继续我的研究。

近年来，光学技术在医疗领域中的应用范围显著扩大，涌现出众多活跃的研究方向持续推动该领域的发展。在我的职业生涯早期，我致力于超分辨率成像系统的研究，那时我便认识到先进光学系统设计在提升医疗影像质量方面的巨大潜力。

在2005年前后，我有幸担任美国国立卫生研究院 (National Institutes of Health, NIH) 一个项目评审委员会的委员，负责评估那些准备进军医疗研究的光学中心。这段经历让我更加相信光学在医疗成像方面的潜力，直到今天，我仍然对此坚信不疑。对于新手而言，获得NIH的资助绝非易事，但申请资助的项目涵盖领域广泛，让我倍受鼓舞。而NIH不断拓展边界，推动医疗研究的进步，不仅改善了许多人的生命质量，也拯救了无数生命，让我深受感动。

让人尤为振奋的是，该领域的“工具箱”发展极其迅速。例如，光学相干断层扫描技术持续推动生物医学的边界拓展。荧光引导手术的进步提高了医生实时分辨健康与病变组织的能力。目前，光的应用已超越成像范畴，其本身正成为一种靶向治疗手段。例如，研究人员正通过临床试验探索用红外光激活的光免疫疗法精准杀死癌细胞。与此同时，光学传感在速度、可及性和应用性方面均取得显著提升，为早期干预创造了有利条件，并改善了干预效果。

这些进展及其背后的驱动力清楚表明，光学医疗应用研究的蓬勃发展并非偶然，这也解释了为何Optica旗下《Biomedical Optics Express》期刊与Optica生物光子学大会等学术平台对此类研究予以支持。

我衷心期待光学未来在医疗中发挥更大的作用，帮助临床医生更早发现病灶，采取更为精准的行动，取得更理想的治疗效果。光学不仅能照亮世界，更能拯救生命。

Gisele Bennett
Optica 会长



Este mes, quiero destacar un tema que ha marcado mi propio recorrido profesional y, más importante aún, la vida de innumerables pacientes y sus familias: la óptica que salva vidas a través de la atención sanitaria y la biofotónica.

Este campo me ha cautivado desde hace muchos años. Mi primer momento de revelación llegó de una fuente inesperada. Desde el inicio observé que los modelos matemáticos que utilizaba en mi investigación para simular la dispersión en la turbulencia atmosférica podían aplicarse también al modelado de la dispersión en el tejido biológico. Esta intuición despertó mi interés de larga data en trasladar avances fundamentales de la óptica hacia aplicaciones de imagen médica y, en última instancia, hacia un impacto clínico tangible. Incluso consideré unirme a la Universidad de Arizona, en los Estados Unidos, a fin de estudiar bajo la tutela del fallecido Harrison H. Barrett, pionero en la ciencia de la imagen aplicada a la salud. Sin embargo, diversos factores me llevaron a permanecer en la Costa Este y continuar mi trabajo en Georgia Tech.

Con el paso de los años, el papel de la óptica en la atención sanitaria se ha expandido de manera extraordinaria, impulsando por múltiples líneas de investigación que continúan avanzando el campo. Al inicio de mi carrera, me enfoqué en sistemas de imagen de superresolución, consciente del enorme potencial de aplicar diseños ópticos avanzados para mejorar la calidad de imagen médica.

Más adelante, a mediados de la década de 2000, tuve el privilegio de integrar un comité de revisión de propuestas de los Institutos Nacionales de Salud (NIH, por sus siglas en inglés) dedicado a identificar centros ópticos con capacidad para dar el salto hacia la investigación en salud. Esa experiencia reforzó una convicción que mantengo hasta hoy. Aunque obtener financiamiento del NIH es notoriamente complejo para quienes recién ingresan al sistema, me inspiró profundamente la amplitud de las propuestas y el compromiso sostenido del NIH por ampliar sus fronteras para impulsar la investigación sanitaria. Este esfuerzo se traduce en vidas mejoradas y vidas salvadas.

Lo que resulta especialmente estimulante es la velocidad con la que evoluciona el «conjunto de herramientas» del campo. La tomografía de coherencia óptica, por ejemplo, continúa abriendo nuevas fronteras biomédicas. Los avances en cirugía guiada por fluorescencia están mejorando la capacidad de los cirujanos para distinguir en tiempo real el tejido sano del patológico. Y más allá de la imagen, la luz misma se está convirtiendo en una terapia dirigida—la fotoinmunoterapia activada por infrarrojo, por ejemplo, se investiga actualmente en ensayos clínicos como una forma de eliminar células cancerosas con precisión. Al mismo tiempo, la detección óptica se vuelve más rápida, accesible y fácil de desplegar, lo que permite intervenciones más tempranas y mejores resultados clínicos.

Estos avances —y el impulso más amplio que los sostiene— explican por qué la investigación óptica aplicada a la salud ha crecido y cuenta con el respaldo de revistas y encuentros como *Biomedical Optics Express* de Optica y el *Optica Biophotonics Congress*.

—Gisele Bennett,
Présidente d'Optica



— 会長からのメッセージ

「今月、私は、私自身のこれまでの専門家としての歩みと重なり、さらに重要なことに、数え切れないほど多くの患者とその家族の人生とも深く関わってきたテーマに焦点を当てています。それは、医療やバイオフォトンクスを通じて命を救う光学です。

この分野は、長年にわたり私を魅了してきました。私にとって最初の「ひらめき」は、思いがけないところから訪れました。研究の初期に、大気乱流による散乱をシミュレーションするために用いていた数値モデルが、生体組織による散乱のモデリングにも応用できる可能性があることに気づいたのです。この洞察がきっかけとなり、光学分野における基礎研究を医用画像へ応用し、最終的には臨床応用へとつなげるという、私の長年の関心が芽生えました。医療に画像科学を応用した先駆者である故ハリソン・H・バレット教授のもとで学ぶため、米国アリゾナ大学への留学も検討したほどでした。しかし、さまざまな事情により、米国東海岸にとどまり、ジョージア工科大学で研究を続けることになったのです。

長年にわたり、医療における光学の役割は飛躍的に拡大し、この分野を進歩させ続ける数多くの活発な研究領域が存在しています。キャリアの初期には、医療画像の質を向上させるために高度な光学システム設計を応用することの大きな可能性に着目し、超解像イメージングシステムに注力しました。

その後、2000年代半ばには、医療研究への移行する準備が整った光学研究拠点を特定することを目的とした米国国立衛生研究所(NIH)の提案審査委員会の委員を務めるという貴重な機会を得ました。その経験は、私が今なお確信していることを一層強固なものにしました。NIHの資金獲得は新規参入者にとって非常に困難であることで知られていますが、私は提案書の幅広さ、そして医療研究を推進するために活動領域を拡大し続けるNIHの持続的な取り組みに大いに刺激を受けました。その取り組みは、生活の質の向上や命を救うという形で確かな成果を生み出光干渉断層計しています。

特に活力を感じさせるのは、この分野の「ツールキット」が驚くべき速さで進化していることです。たとえば、光干渉断層撮影コヒーレンストモグラフィー(OCT)は新たな生物医学の領域へと進出し続けています。蛍光ガイド下を用いた手術の進歩は、健常組織と病変組織をリアルタイムで識別する外科医の能力を高めています。さらに、イメージングの枠を超えて、光そのものが標的治療法となりつつあります。たとえば、赤外光で活性化される光免疫療法は、がん細胞を高精度に死滅消滅させる方法として臨床試験で検証が進められています。同時に、光学センシングはより高速化し、利用しやすく、より多様な現場で展開可能になりつつあり、より早期の介入とより良い治療成績を支えています。

こうした進歩とそれを後押しする大きな潮流は、医療における光学研究が拡大し、アメリカ光学会Opticaの『Biomedical Optics Express』やオプティカ・バイオフォトンクスOptica Biophotonics会議といった学術誌や学会によって支えられている理由を明確に示しています。

私は、医療における光学の未来に心から期待を寄せています。臨床医が早期に診断し、より精密に対応し、より効果的に治療できるようになるからです。光学は世界を照らすだけでなく、命を救うのに役立つのです。

Gisele Bennett
Optica 会長



Mensaje de la Presidenta —

Ce mois-ci, j'ai voulu mettre en lumière un thème qui a croisé mon propre parcours professionnel et qui, plus fondamentalement encore, touche le quotidien de multiples patients et de leurs familles : l'optique qui sauve des vies grâce aux soins de santé et à la biophotonique.

Ce domaine me fascine depuis longtemps. Mon premier moment « aha » est venu d'un endroit inattendu. Très tôt, j'ai remarqué que les modèles mathématiques dont nous nous servions pour simuler la diffusion à travers les turbulences atmosphériques pouvaient potentiellement aussi s'appliquer à la modélisation de la diffusion à travers les tissus biologiques. Cette révélation a nourri mon intérêt durable pour la transposition des travaux fondamentaux dans le domaine de l'optique en applications d'imagerie médicale et, en fin de compte, dans l'impact clinique. J'avais même caressé l'idée de rejoindre l'Université de l'Arizona, aux États-Unis, pour étudier sous la direction du regretté professeur Harrison H. Barrett, pionnier des sciences de l'imagerie appliquées à la santé, mais divers paramètres m'ont conduit à rester sur la côte Est et à poursuivre mes recherches à Georgia Tech.

Au fil des ans, le rôle de l'optique dans le secteur médical a connu une expansion fulgurante, porté par de nombreux axes de recherche qui ne cessent de faire progresser la discipline. Au début de ma carrière, je me suis concentré sur les systèmes d'imagerie à super-résolution, convaincu du potentiel immense que représentait la conception de systèmes optiques avancés pour améliorer la qualité de l'image médicale.

Plus tard, au milieu des années 2000, j'ai eu le privilège de siéger au sein d'un comité d'évaluation de propositions des National Institutes of Health (NIH), chargé d'identifier les centres d'optique prêts à opérer une transition vers la recherche biomédicale. Cette expérience a renforcé une conviction que je partage encore aujourd'hui. Bien que l'obtention de financements auprès du NIH soit notoirement difficile pour les nouveaux arrivants, j'ai été profondément inspiré par l'ampleur des projets soumis, ainsi que par l'engagement soutenu des NIH à repousser ses propres limites pour faire avancer la recherche médicale. Un tel investissement se révèle payant : il se mesure au nombre de vies améliorées et sauvées.

Ce qui me semble particulièrement stimulant, c'est la rapidité avec laquelle la « boîte à outils » du domaine évolue. La tomographie par cohérence optique, par exemple, continue de conquérir de nouvelles frontières biomédicales. Les avancées de la chirurgie guidée par fluorescence permettent désormais aux chirurgiens de distinguer, en temps réel, les tissus sains des tissus pathologiques. Et au-delà de l'imagerie, la lumière elle-même devient une thérapie ciblée ; la photo-immunothérapie activée par infrarouge fait ainsi l'objet d'essais cliniques pour détruire les cellules cancéreuses avec une précision chirurgicale. Parallèlement, les capteurs optiques gagnent en rapidité, en accessibilité et en facilité de déploiement, favorisant des interventions plus précoces et de meilleurs pronostics.

Ces progrès, et l'élan plus large qui les porte, soulignent pourquoi la recherche en optique médicale s'est ainsi développée, soutenue par des revues et des colloques tels que, respectivement, le Biomedical Optics Express d'Optica et l'Optica Biophotonics Congress.

L'avenir de l'optique dans le domaine de la santé m'enthousiasme particulièrement : elle permet aux cliniciens de voir plus tôt, d'agir avec plus de justesse et de soigner avec plus d'efficacité. L'optique ne se contente pas d'illuminer le monde, elle contribue à sauver des vies.

—Gisele Bennett,
Presidenta de Optica

