

verdade & beleza



Átrio do Hospital Júlio de Matos: 18/11/03 • 9/01/04

Galeria do Palácio: 24/01/04 • 29/02/04



Associação para a Medicina,
as Artes e as Ideias



The Wellcome Trust

verdade & beleza

Filipe Basto
Presidente da
Direcção
Associação para
a Medicina,
as Artes e as Ideias

Denna Jones
Conservadora
Galeria Two Ten e
Iniciativas
Contemporâneas
The Wellcome Trust

A A.M.A.I. tem por missão aproximar a Medicina e a Sociedade, promovendo a Saúde e o bem-estar das pessoas. Nesse contexto pretende contribuir para o desenvolvimento da actividade criativa e a exploração positiva dos sentidos e das capacidades humanas. A apresentação destas imagens, encantadoras, documenta o fascínio com que o Homem procura desvendar a beleza dos segredos dos seus mundos, rompendo inexoravelmente com a estabilidade de verdades estabelecidas. Tem sido na exploração, conquista e redefinição de fronteiras entre novos territórios, que, historicamente, se equacionam as relações entre corpo e alma, bem e mal, atracção e repulsa, beleza e fealdade, verdade e mentira, ciência e arte. **verdade & beleza** é um desafio para agir e reagir ao nosso tempo, ao nosso mundo e à complexidade das actuais relações entre o Homem, a Sociedade e a busca de uma maximização da saúde e do bem estar.

A observação do mundo – e a comunicação dessa observação a uma audiência – tem sido uma questão central para a arte e para a ciência. O desenvolvimento de novos processos de produção de imagem nos últimos cem anos ofereceu às duas disciplinas novas e estimulantes formas de retratar o mundo. Os artistas têm explorado os meios técnicos de fotografia, filme e design gráfico, enquanto as técnicas de imagem modernas têm permitido aos cientistas revelarem algumas das estruturas mais espantosas do mundo ao nível celular e até mesmo atómico. Contudo, o uso de imagens para transmitir dados científicos faz emergir o antigo debate sobre a relação entre a verdade e a estética. Os processos de selecção, design e intensificação – inextricavelmente ligados à produção de imagens – inevitavelmente adicionam uma dimensão de subjectividade à realidade revelada. Pode isto por conseguinte ser chamado de verdade objectiva – ou científica? De modo inverso, podemos realmente designar como “arte” imagens científicas ou serão a estética e a beleza dessas

imagens fruto meramente accidental da investigação científica? Estas questões são exploradas na exposição “Verdade & Beleza” na galeria *Two Ten*, que se centra na interacção entre evidência científica e imagens e estética. A exposição mostra obras de artistas, designers e realizadores contemporâneos, incluindo Heather Barnett, Richard Morris, Anna Dumitriu, Barbara Strasen e Tracey Holland, cujas obras se inspiram na ciência. Estas obras são justapostas com imagens contemporâneas de investigação científica na quinta edição dos Prémios de Imagens Biomédicas – uma apresentação de extraordinárias imagens adquiridas recentemente pela Biblioteca de Fotografias Médicas do Wellcome Trust.

As imagens científicas – tais como um tumor atraindo e alimentando-se de vasos sanguíneos e uma imagem tridimensional de uma ressonância magnética funcional evidenciando actividade cerebral desencadeada quando reconhecemos um rosto familiar – ilustram a importância da estética na comunicação de fenómenos científicos, tanto em termos de estimulação da curiosidade como de demonstração da actividade biológica.

Ao mesmo tempo, obras artísticas justapostas chamam a atenção para a natureza essencialmente mutável da “verdade”. A apresentação de Heather Barnett de uma série de pegadas luminosas criadas por colocação de pés num meio de cultura de ágar-ágar mostra que os organismos que vivem na nossa pele podem crescer a um ritmo alarmante se forem alimentados. A obra de Tracey Holland – imagens translúcidas da divisão das células, espermatozoides, paredes de ovários e glóbulos rubros estendendo-se ao comprimento de uma parede - oferece uma visão dos milhões de transmutações e processos que incessantemente ocorrem no corpo humano. Tais imagens reflectem a relação simbiótica entre a verdade e a beleza, o que torna a ciência e a arte em tão apropriados, ainda que surpreendentes, parceiros de sedução.

Microscopia de varrimento por sonda e microscopia de força atómica

A microscopia de varrimento por sonda (SPM) é o nome genérico de uma família de técnicas de sondagem que operam numa nanoescala (um nanómetro é um milionésimo de um milímetro). A **microscopia de força atómica** (AFM) é um dos membros desta família que produz verdadeiras imagens tridimensionais de uma superfície, com resolução nanométrica. Faz isto medindo as forças de dimensão nanonewton (um newton é uma unidade de força) entre a superfície e a extremidade ultra sensível de um sensor de força – o “cantilever”, que de alguma forma se pode comparar a uma mola flexível. O cantilever é dirigido na superfície por transdutores piezoeléctricos, capazes de se moverem em distâncias subnanométricas. Assim este instrumento nanomecânico reage à topografia da superfície do material observado de forma muito semelhante aquela que caracteriza as reacções da agulha do gira-discos à topografia variável das ranhuras de um disco de vinil. A deflexão do cantilever é detectada por uma simples e elegante alavanca óptica. Esta informação, medida em cada extremidade de um dispositivo bidimensional, é então acumulada até produzir uma imagem tridimensional. Podem também ser geradas cores por um computador ligado ao microscópio. A cor é frequentemente usada para fazer realçar os contornos dos relevos da superfície, facilitando a interpretação da imagem. A microscopia de força atómica é ideal para amostras biológicas, uma vez que é uma técnica de baixa energia, o material não necessita de qualquer pré-tratamento especial e o microscópio pode utilizar-se em meios líquidos. Podem desta forma obter-se imagens de seres vivos e de uma variedade de processos dinâmicos, tais como o crescimento de cristais, a formação de filmes proteicos e a degradação de amido por enzimas.

Conservadora da exposição
Denna Jones

Coordenadora dos Prémios de Imagens Biomédicas
Jenny Whiting

Designer do catálogo
Sally Watts

TWO
Ten
science & art exhibitions
GALLERY

Créditos

© 2002, The Wellcome Trust, os autores e os artistas

Todas as 24 imagens apresentadas nos Prémios de Imagens Biomédicas foram acrescentadas à Biblioteca Médico-Fotográfica da Wellcome Trust, que contém mais de 160.000 imagens relacionadas com a medicina e a cultura e inclui imagens históricas, clínicas e biomédicas. O material está disponível para uso público tanto para fins académicos como comerciais.

Para mais informações contacte a Biblioteca Médico-Fotográfica, na seguinte morada: 210 Euston Road, London NW1 2BE; ou por correio electrónico: photolib@wellcome.ac.uk <http://medphoto.wellcome.ac.uk>

A Wellcome Trust é uma instituição de solidariedade independente com um fundo de investimento para a

investigação, estabelecida por vontade de Sir Henry Wellcome em 1936. Os seus fundos provêm de uma doação privada, que é gerida com estabilidade a longo prazo e com uma ideia de crescimento.

A sua missão é apadrinhar e promover a investigação com o objectivo de melhorar a saúde de seres humanos e de animais. A sua obra cobre quatro áreas:

Conhecimento – melhorar a nossa compreensão da biologia humana e de animais tanto em situação de saúde como na doença, bem como do papel da medicina na sociedade quer no passado quer no presente.

Recursos – dotar de apoios infraestruturais e de carreira os investigadores excepcionais que disso necessitem para realizarem o seu potencial.

Translação – garantir que sejam obtidos os benefícios máximos em saúde de toda investigação biomédica.

Empenhamento público – sensibilização para as implicações médicas, éticas e sociais das ciências biomédicas.

Comissariado da Exposição no



Conselho de Administração do Hospital Júlio de Matos

Associação para a Medicina, as Artes e as Ideias

Organização
Núcleo de Cultura

































Associação para a Medicina,
as Artes e as Ideias

A A.M.A.I. é uma associação sem fins lucrativos, criada em 5 de Dezembro de 2002 e que tem por missão contribuir para aproximar a Medicina e a Sociedade, promovendo a saúde e o bem-estar das pessoas. Os seus fins são científicos, educativos, culturais e de lazer, visando, num espírito de humanismo e universalidade, desenvolver a actividade criativa e a exploração positiva dos sentidos e das capacidades humanas. Considerando o profundo impacto social dos avanços científicos e da investigação biomédica, a A.M.A.I. pretende não apenas estimulá-las, como difundí-las, contribuindo para a discussão das suas implicações médicas, éticas e sociais. Neste contexto, a A.M.A.I. tem ainda como finalidade contribuir para melhorar o conhecimento sobre o Homem, os seus designios e motivações mais profundas, para isso promovendo e estimulando a criação artística, as Artes e a discussão das Ideias.

Associação para a Medicina,
as Artes e as Ideias
R. do Campo Alegre, 830, 8º, sala 36
4150-171 Porto Portugal
Tel 351 22 607 96 09
E mail assomai@mail.telepac.pt



 Alistair Hume	3	 M I Walker	14
 Rory Duncan e Linda Sharp	4	 Simon Beggs	14
 Peter Brophy	4	 M I Walker	15
 Mark Lythgoe e Chloe Hutton	4	 Ravindra Acharya, Elizabeth Fry, David Stuart, Graham Fox, David Rowlands e Fred Brown	17
 M I Walker	5		
 Michela Schäppi	6		
 Bernard O'Hara e Renos Sawa	8	 Alex Gray	17
 Fiona McConnell, Fabrina Gaspal e Peter Lane	9	 Thomas Gillingwater e Richard Ribchester	17
 Alan Boyde	9	 Mark Lythgoe e Chloe Hutton	17
 Heather Barnett	10	 Kairbaan Hodiwala-Dilke e Mick Stone	18
 M I Walker	11	 Simon Beggs	19
 Tracey Holland	12	 Barbara Strasen	20
 Malcolm Young	13	 Richard Morris	21
 Michael Whitaker	13	 Anna Dumitriu	22
 Javier Tamayo, Mervyn Miles, Peter Soothill e Angela Thein	13	 Yorgos Nikas	22
		 Daniel St Johnston	23
 Alan Boyde	14		

Jill Bailey
Jenny Whiting
Prémios de
Imagens Biomédicas

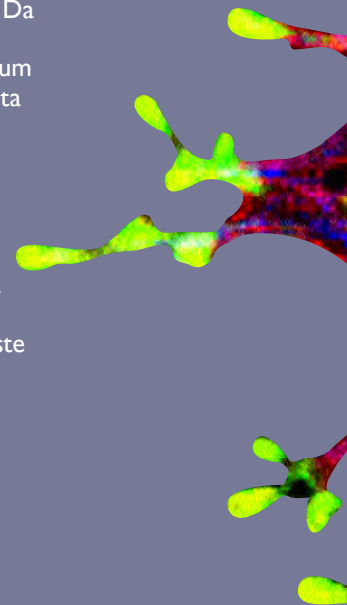
Os artistas primitivos inspiravam-se na natureza e na interação do homem com a natureza. Através dos séculos, os artistas têm sido cada vez mais inspirados pelo corpo humano, tendo as suas perspectivas divergentes criado as voluptuosas celebrações de Renoir e as intrincadas dissecações de Picasso. Hoje em dia, os cientistas estão a aceitar o desafio, produzindo imagens brilhantes da actividade mais secreta das células e tecidos. A sua busca é a verdade – eles procuram compreender a teia entrelaçada de sinais que ligam essas unidades independentes (mas, ao mesmo tempo, interdependentes) que produzem um ser humano dinâmico, capaz de procurar a arte e a verdade. Ao criarem imagens para desvendar a verdade os cientistas podem igualmente criar beleza.

Desde há muito que as diferentes faces das estações do ano têm sido representadas pelos artistas. Mas hoje em dia os cientistas podem representar a alteração temporal numa escala de nanosegundos, criando imagens que se movem e que localizam alterações nas mais minúsculas moléculas. Representações visuais de sinais eléctricos nos nervos e no cérebro, da passagem do sangue nas artérias

e nos vasos, do calor emanando de mãos e pés – tudo contribui com novas abordagens do mundo interior escondido dos humanos.

Os cientistas agora competem com os filósofos para explicar como a mente representa a arte e a beleza. Análises de sinais nervosos revelam que, quando olhamos para pinturas, as vemos mais como *Picassos* do que como *Renoirs* – como um mosaico de olhos, membros e rostos desconexos. Desta desordem a mente constrói a visão de Renoir. Da mesma forma, as imagens vívidas de células, estruturas e processos irão um dia dar aos cientistas a visão completa do interior humano.

Os Prémios de Imagens Biomédicas distinguem as melhores imagens científicas. Seleccionadas das mais recentes contribuições para a Biblioteca de Fotografias Médicas da Wellcome Trust, elas representam algumas das mais recentes peças deste mosaico, pequenas jóias que são o culminar de anos de investigação meticulosa.



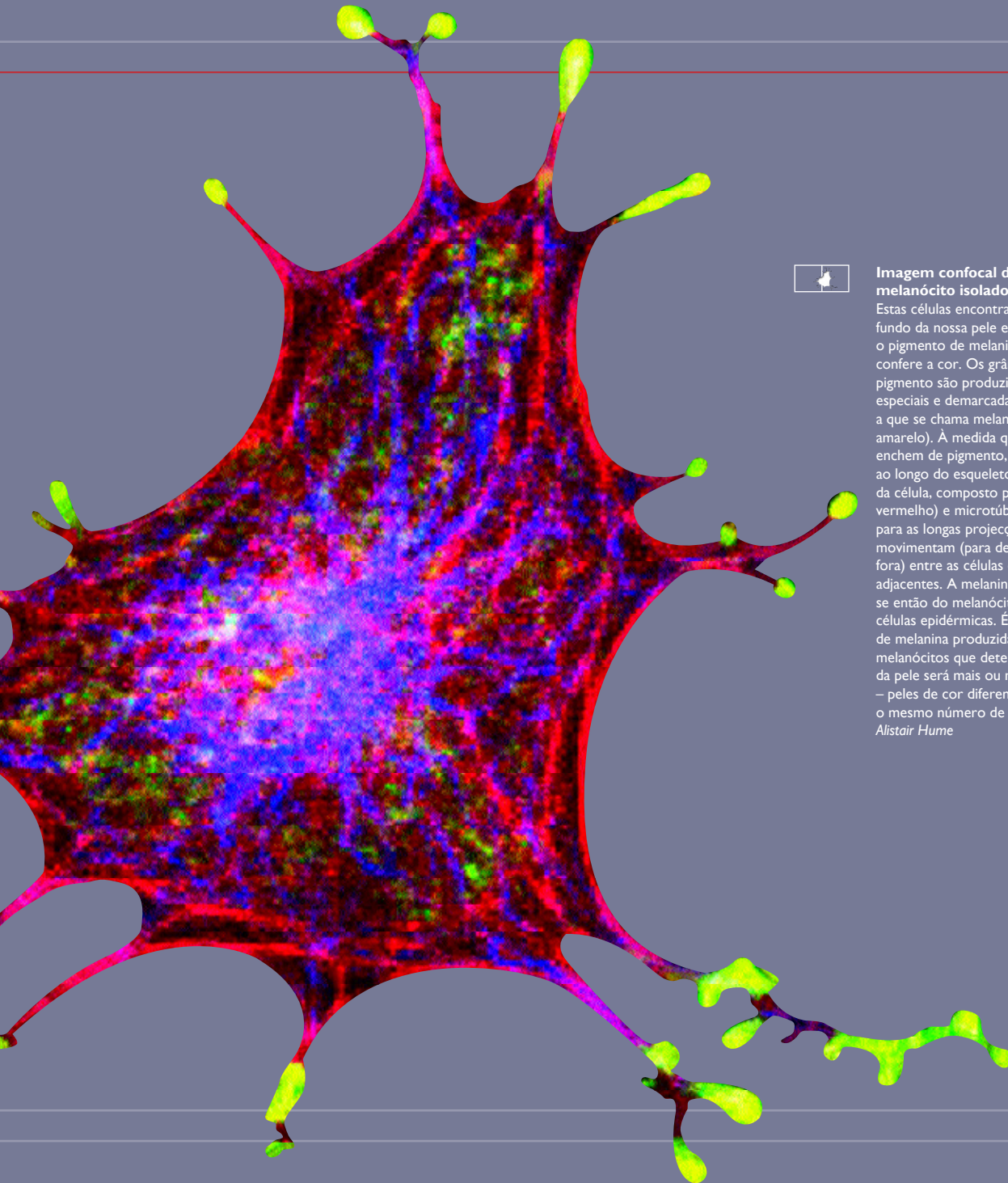


Imagem confocal de um único melanócito isolado.

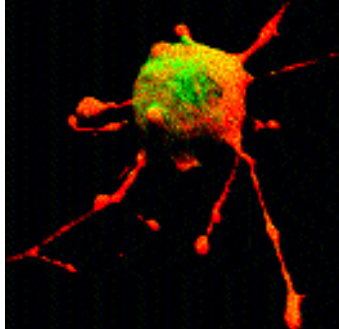
Estas células encontram-se bem no fundo da nossa pele e produzem o pigmento de melanina que lhe confere a cor. Os grânulos de pigmento são produzidas em zonas especiais e demarcadas da célula, a que se chama melanosomas (a amarelo). À medida que estes se enchem de pigmento, movem-se ao longo do esqueleto interno da célula, composto por actina (a vermelho) e microtúbulos (a azul), para as longas projecções que se movimentam (para dentro e para fora) entre as células epidérmicas adjacentes. A melanina move-se então do melanócito para as células epidérmicas. É a quantidade de melanina produzida pelos melanócitos que determina se a cor da pele será mais ou menos escura – peles de cor diferente têm todas o mesmo número de melanócitos.

Alistair Hume



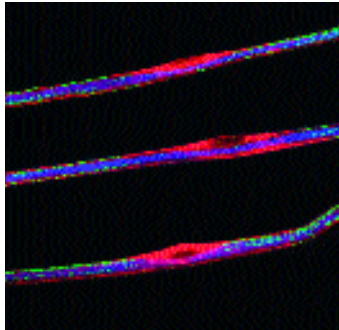
Conjuntos de neurotransmissores numa célula.

A fluorescência das alforrecas é utilizada para visualizar a actividade celular nas dimensões do espaço e do tempo. Esta imagem volumétrica de uma célula viva é uma de uma série que nos permite ver, através da fluorescência, conjuntos de neurotransmissores (mensageiros químicos do sistema nervoso) a quatro dimensões enquanto estes se difundem pela célula. A proteína verde fluorescente da alforreca é especial porque não interfere com os mecanismos das células vivas. A técnica confocal de imagem e o software de análise aqui usados permitem reunir secções ópticas individuais numa imagem completa duma célula e do seu conteúdo enquanto esta realiza a sua actividade normal. Estas técnicas de imagem estão sendo utilizadas pela primeira vez para nos ajudar a perceber os circuitos dos neurotransmissores em doenças como a epilepsia, a esquizofrenia e várias psicoses.
Rory Duncan e Linda Sharp



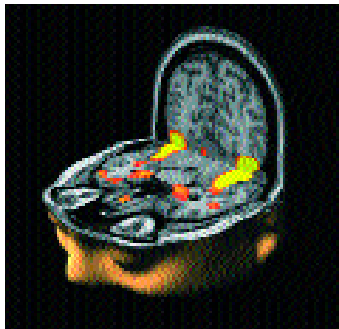
Fibras nervosas isoladas.

A chave para compreender a atrofia muscular? Estas são fibras nervosas (o roxo mostra os axónios) envolvidas em células de Schwann (a vermelho) que isolam a transmissão eléctrica do nervo em relação ao ambiente circundante. As cores resultam de químicos fluorescentes que se combinam com anticorpos e assim se ligam a proteínas específicas revelando a sua localização. As partes verdes da célula de Schwann identificam aglomerados de complexo proteico com muitos componentes diferentes. Esta imagem faz parte de um estudo que mostra que a alteração deste complexo proteico causa a doença muscular Charcot-Marie-Tooth. Esta é uma doença hereditária que conduz à atrofia muscular.
Peter Brophy



Partes do cérebro utilizadas para reconhecer rostos familiares.

Quando reconhecemos um rosto familiar activam-se as partes do cérebro aqui destacadas a cor de laranja, numa imagem de ressonância magnética funcional (fMRI). Neste caso "activar" significa que há um aumento do fluxo sanguíneo nas áreas com maior actividade. As imagens de ressonância magnética funcional permitem-nos visualizar estas regiões. Elas podem depois ser sobrepostas a uma reconstrução tridimensional do cérebro para se obter uma localização precisa das referidas regiões.
Mark Lythgoe e Chloe Hutton

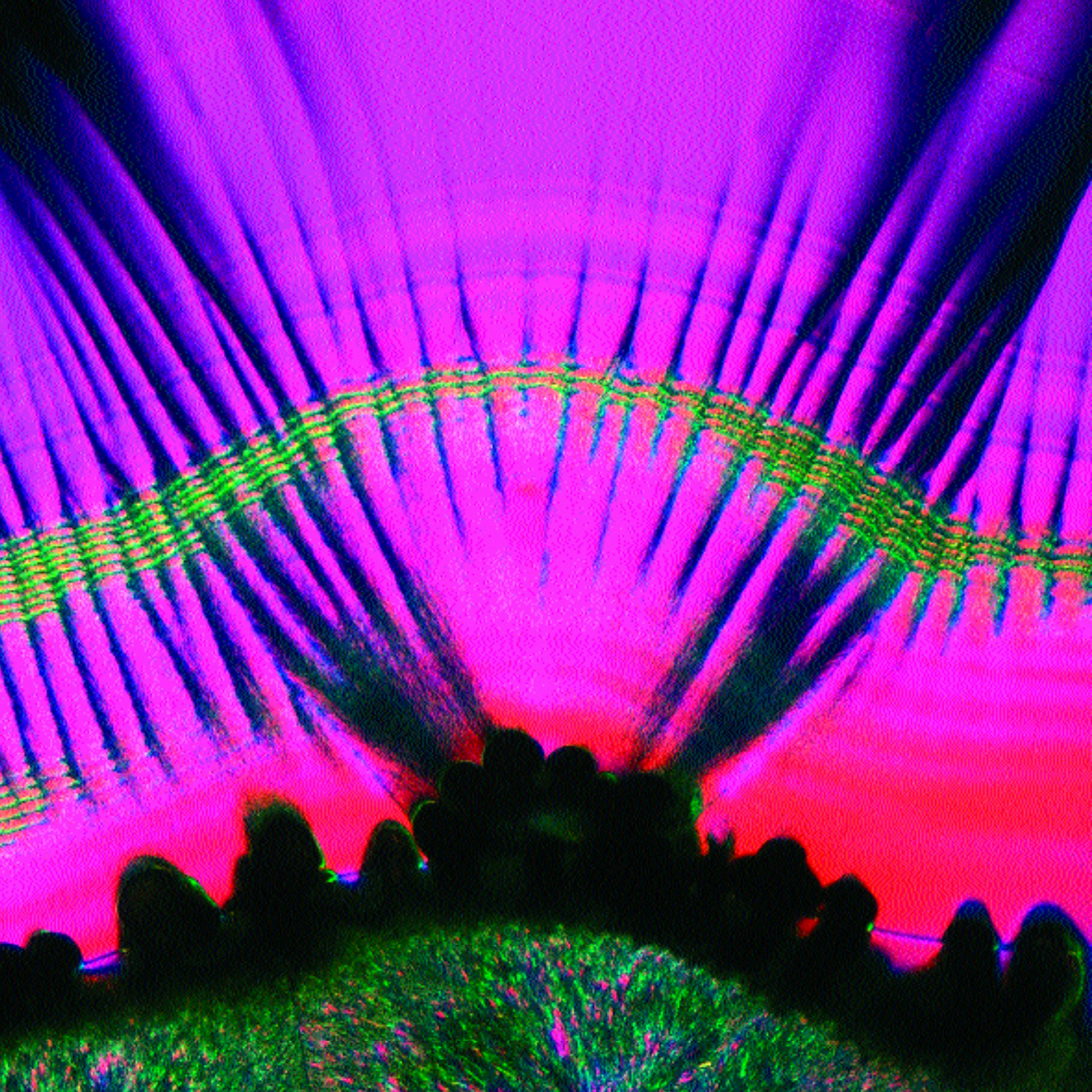


Cristais de vitamina C (ácido ascórbico).

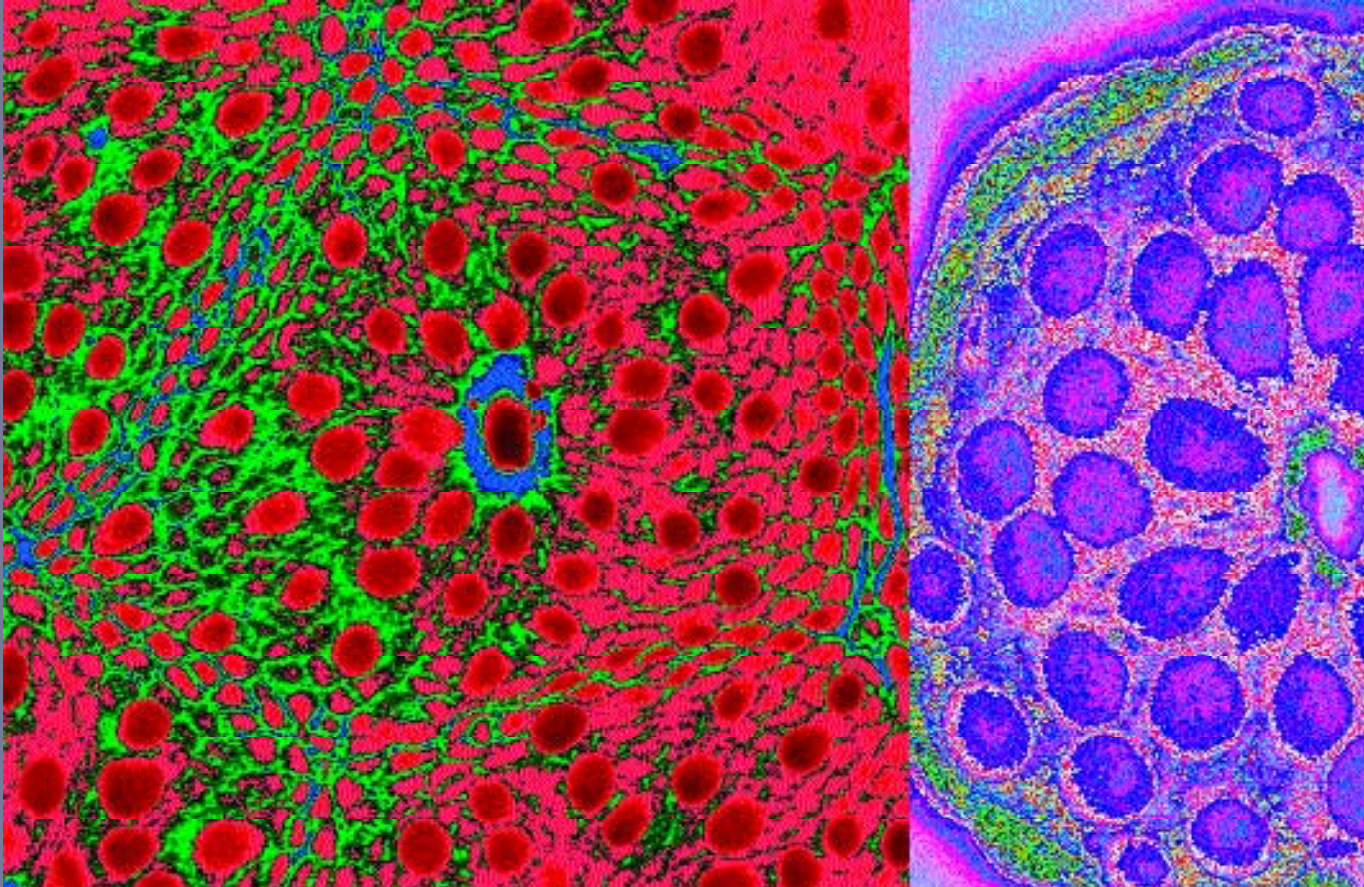
Esta cortina brilhante e indescente é na realidade constituída por cristais de vitamina C. A parte em primeiro plano nasceu como a margem de uma "poça" de solução aquecida de vitamina C numa lamela. Aqui os cristais formaram-se rapidamente à medida que a água se evaporava, formando uma crosta espessa. A restante imagem é constituída por cristais muito finos em forma de agulha que demoraram muito mais a crescer à medida que a solução arrefecia, irradiando de vários pontos da crosta. O padrão em forma de bandas resulta da variação da taxa de crescimento dos cristais. A imagem foi feita usando um microscópio óptico com uma combinação de polarizações cruzadas e iluminação de Rheinberg, utilizando uma objectiva de baixa ampliação (x4).

M I Walker

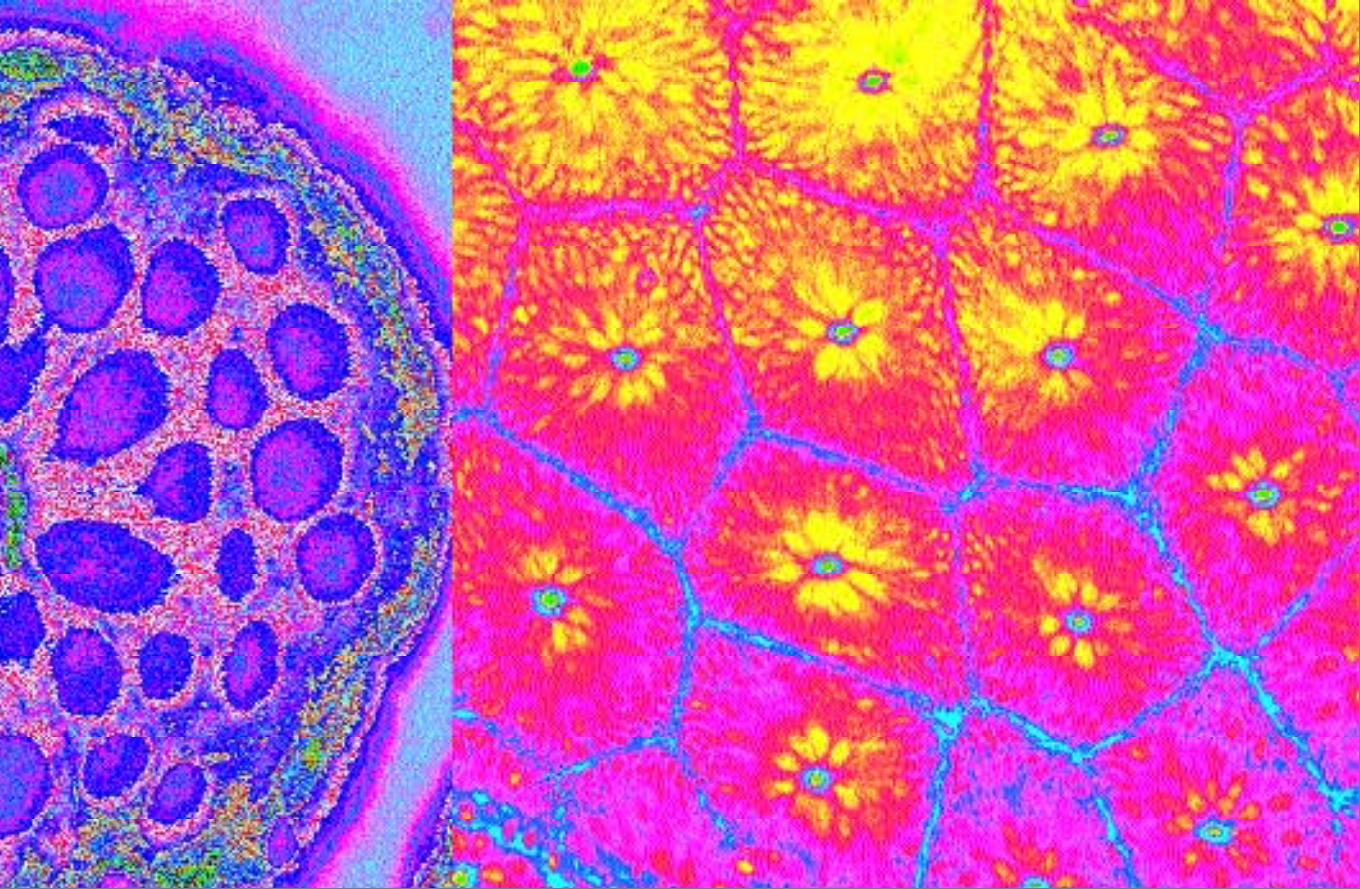




“A beleza é a verdade, a verdade é beleza” – eis que mais nada na terra vós sabeis ou precisais de saber.



John Keats, Ode a uma Uma Grega, 1819

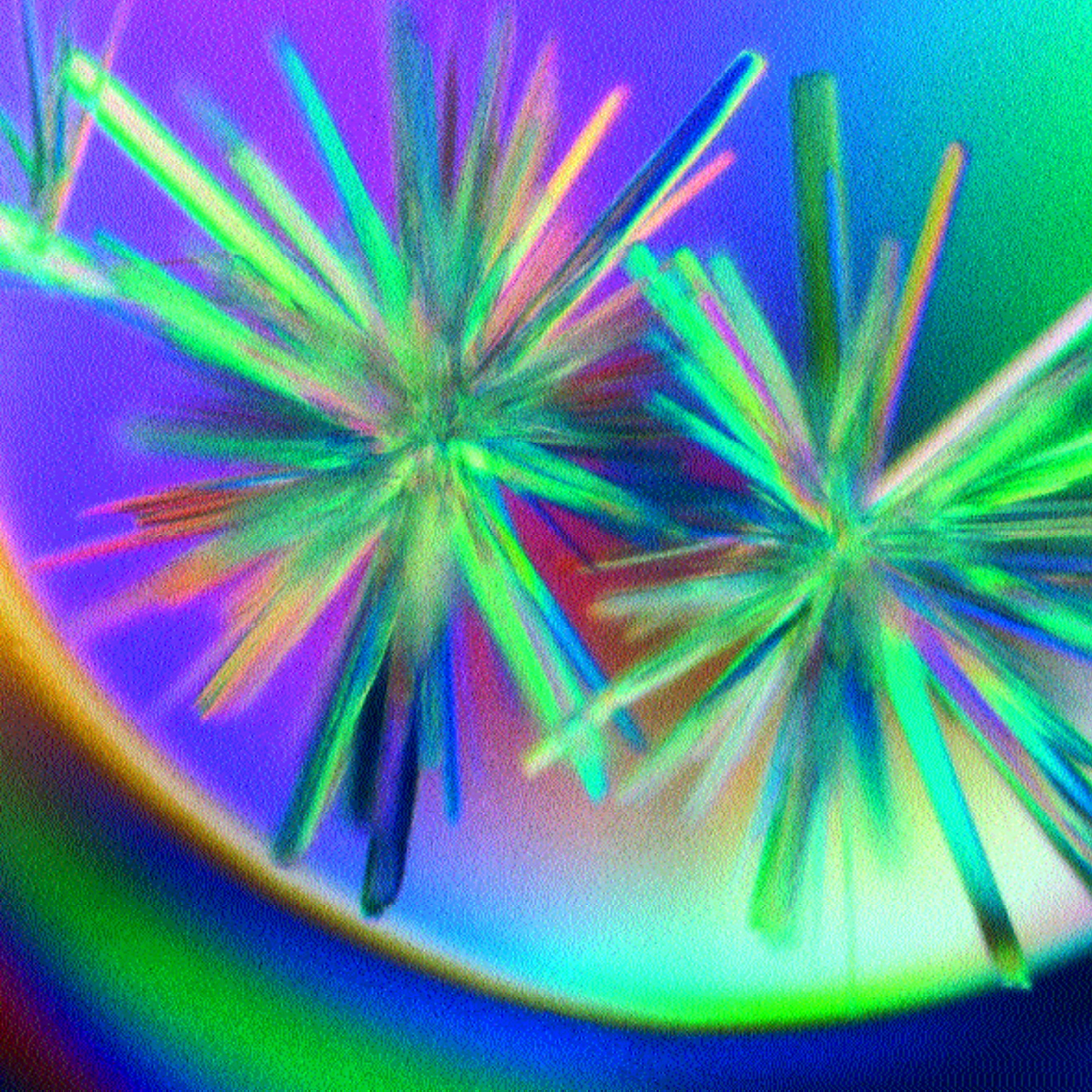


Células produtoras de muco no intestino grosso

Ao longo de todo o cólon (parte do intestino grosso) existem glândulas chamadas criptas que produzem, em células especializadas, o muco. Este ao ser libertado para o cólon facilita a progressão suave do conteúdo intestinal ao longo do intestino. Estas três imagens, confocais, são secções transversais das criptas cólicas que mostram as grandes células produtoras de muco cercando um pequeno tubo central, que transporta o muco para o cólon

para aí fazer o seu trabalho. Estas células produtoras de muco são vermelhas na imagem esquerda, roxas na imagem do centro e amarelas na imagem da direita. Cada cripta é hexagonal, sendo forçada a adoptar esta eficiente disposição espacial pela pressão das suas vizinhas. À esquerda está uma única cripta hexagonal encostando-se às suas vizinhas, no centro está uma cripta isolada, livre e redonda e à direita uma baixa ampliação de uma região mostrando múltiplas criptas hexagonais.

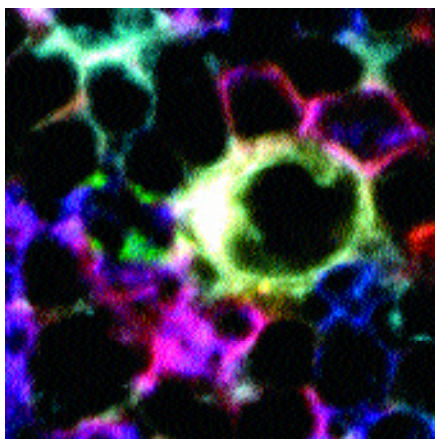
Michela Schäppi





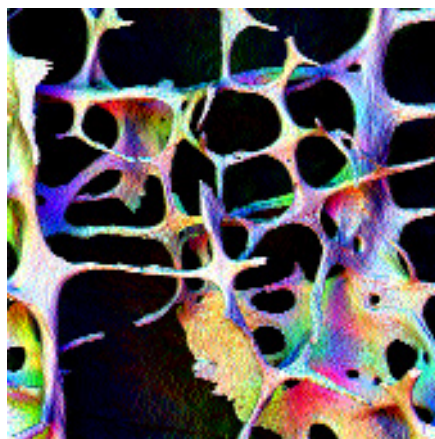
Mantendo o ADN saudável. Estes cristais foram fotografados à medida que crescem a partir de uma solução de ADN com uma proteína pura que com ele se liga. Cada célula no nosso corpo tem 3 biliões de pares base de ADN que codificam todos os genes de que necessitamos para funcionar, mas podem por vezes ocorrer estragos causados por químicos ou por erros de cópia. A proteína contida nestes cristais pertence a uma família de proteínas que repara os estragos depois de estes terem ocorrido. Se uma destas áreas não for reparada pela proteína, tal pode implicar um funcionamento defeituoso do gene na célula e em alguns casos provocar cancro. Se o defeito ocorrer num ovário ou num espermatozóide, pode daí resultar um defeito de nascença na criança que o herde. Estes cristais muito puros são criados para analisar a estrutura da proteína e a forma como esta se liga ao ADN, utilizando para isso a técnica da cristalografia de raio-X.

Bernard O'Hara e Renos Sawa



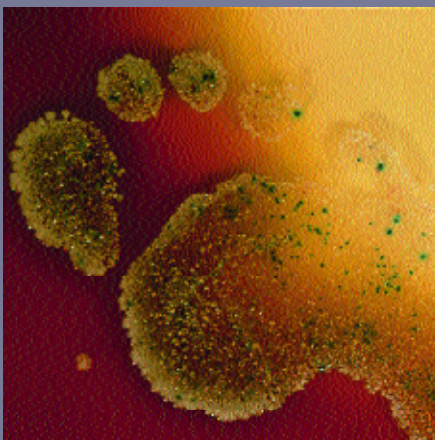
O sistema imunitário em acção. Para que o nosso corpo desencadeie uma resposta imunológica a uma proteína estranha sucedem-se muitas interacções complexas. Diferentes tipos de células interagem entre si no baço para provocar uma resposta imunológica forte e específica. Esta imagem confocal capta apenas algumas dessas interacções. A forma precisa como estas ocorrem e o local onde tal acontece são, actualmente, motivo de intensa investigação. A imagem mostra uma célula B central amarelo-pálido, rodeada de células dendríticas e células T (a célula verde à esquerda e as duas células vermelhas em cima). As células B são um subtipo de glóbulos brancos que produzem anticorpos. As células T são igualmente glóbulos brancos, que desempenham múltiplos papéis, um dos quais é ajudar as células B na produção de anticorpos.

Fiona McConnell, Fabrina Gaspal e Peter Lane

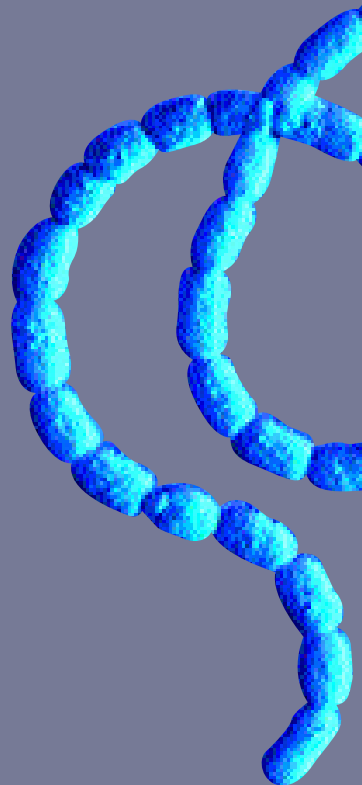
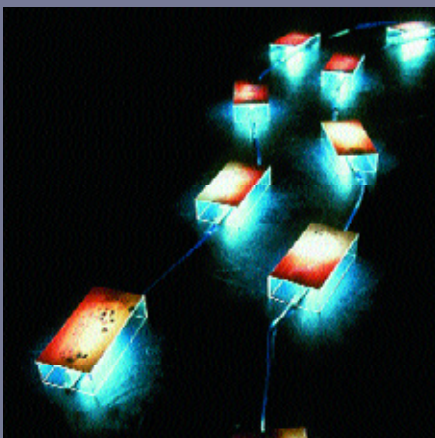


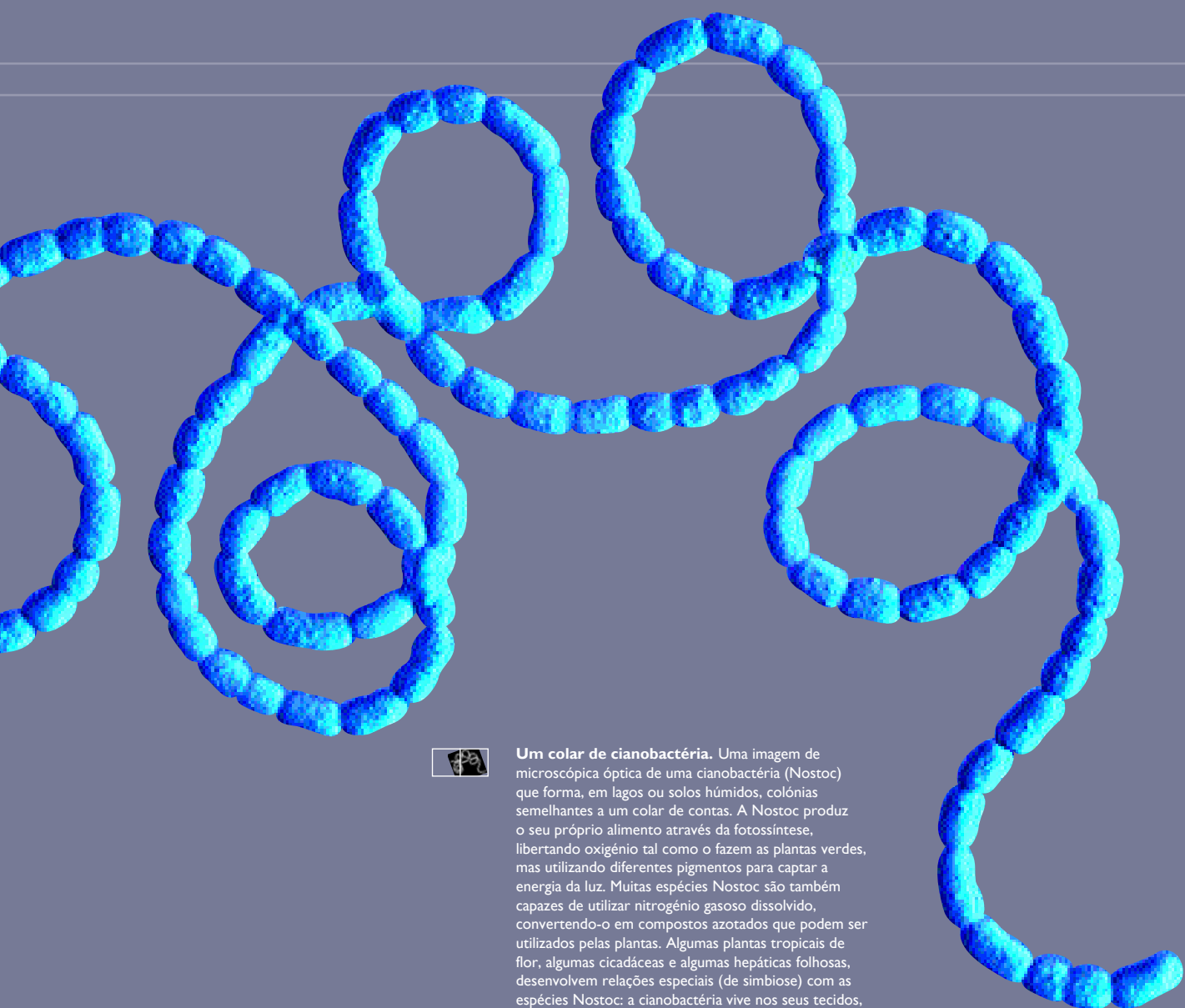
Oso de um indivíduo com osteoporose. É a primeira vez que se obtém uma imagem completamente focada feita por um microscópio electrónico de varrimento. Sendo completamente focada em todos os planos, permite uma melhor discriminação das características em todos os pontos da superfície do espécimen. Esta imagem ilustra a acção dos osteoclastos num osso vertebral duma pessoa que sofre de osteoporose. Os osteoclastos são as células que destroem o osso já formado. Para conseguir uma focagem em todas as profundidades, o computador integra a informação de diferentes imagens individualmente focadas, criando então esta imagem única e notável. A cor é gerada codificando a informação que chega de três detectores electrónicos em vermelho, verde ou azul, de forma a criar o efeito de cor composta. O matiz de cor mostra a orientação e a intensidade da cor mostra a inclinação da superfície.

Alan Boyde



'Footprint'
Colónias de estafilococos
por Heather Barnett, 2000.





Um colar de cianobactéria. Uma imagem de microscópica óptica de uma cianobactéria (*Nostoc*) que forma, em lagos ou solos húmidos, colónias semelhantes a um colar de contas. A *Nostoc* produz o seu próprio alimento através da fotossíntese, libertando oxigénio tal como o fazem as plantas verdes, mas utilizando diferentes pigmentos para captar a energia da luz. Muitas espécies *Nostoc* são também capazes de utilizar nitrogénio gasoso dissolvido, convertendo-o em compostos azotados que podem ser utilizados pelas plantas. Algumas plantas tropicais de flor, algumas cicadáceas e algumas hepáticas folhosas, desenvolvem relações especiais (de simbiose) com as espécies *Nostoc*: a cianobactéria vive nos seus tecidos, fornecendo à planta compostos azotados, enquanto as plantas fornecem à *Nostoc* os hidratos de carbono produzidos através da sua fotossíntese. Isto permite que as cianobactérias reduzam a sua própria fotossíntese e dediquem mais da sua energia ao fornecimento de componentes azotados às plantas.

M I Walker

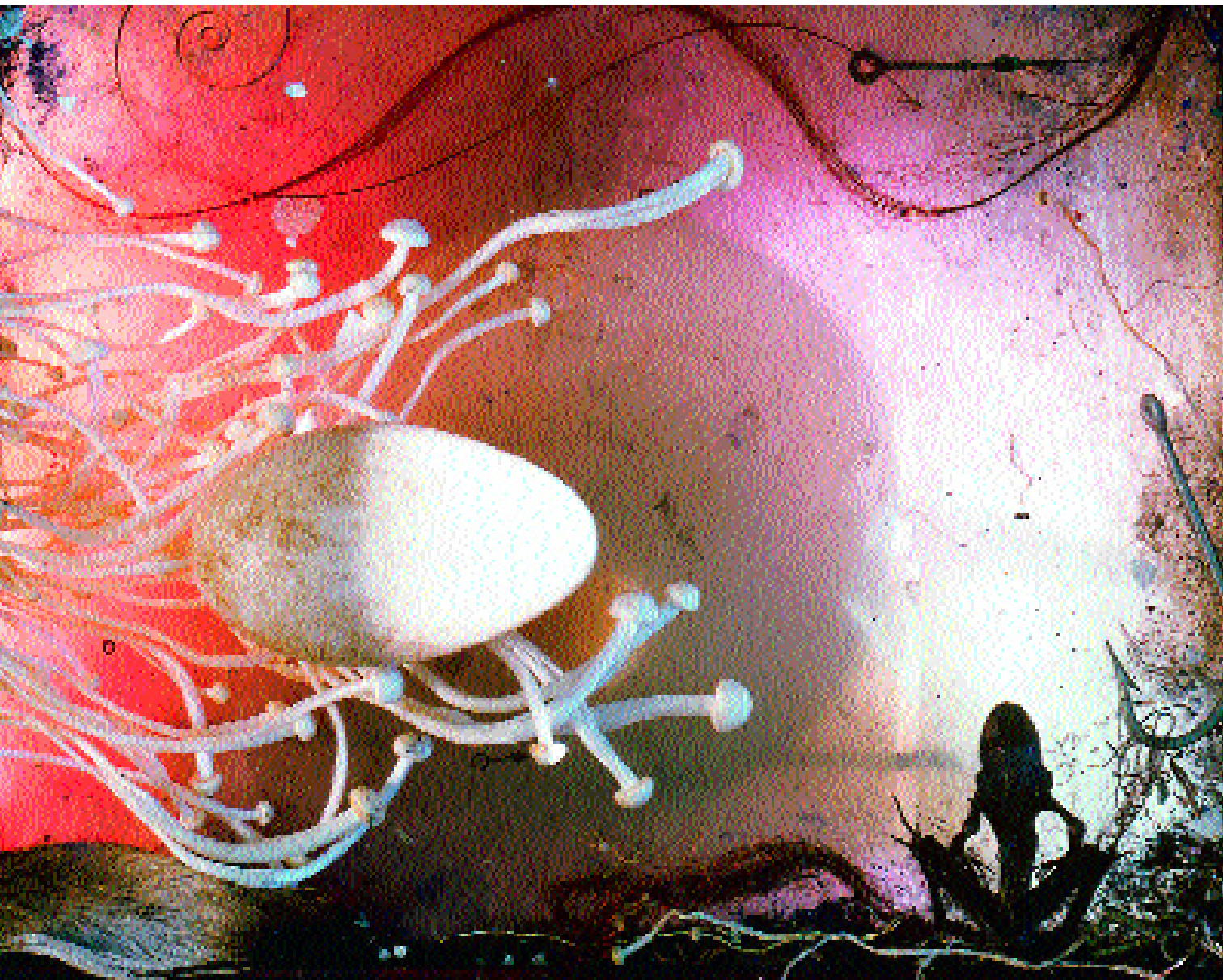
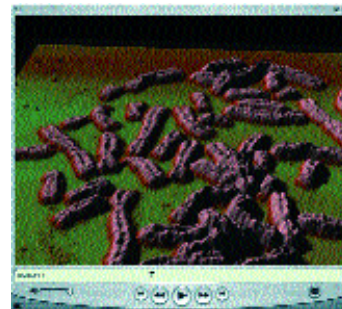
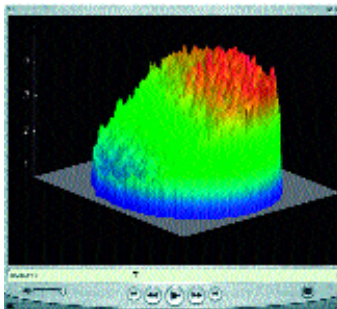
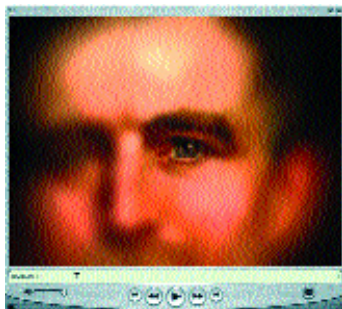




Imagem da obra "Vessel", 1998.
Tracey Holland



Este filme mostra a forma como o olho humano vê os rostos das pessoas – neste caso Sir Henry Wellcome – não como entidades completas mas mais como um mosaico de partes constituintes que o cérebro reagrupa e interpreta como uma única imagem.

Malcolm Young



A fertilização de um ovo de ouriço-do-mar desencadeia uma onda de libertação de cálcio dentro do ovo, representada neste filme pelos picos amarelo e cor de laranja. Ocorre uma onda inicial e transitória de cálcio no momento da fertilização. Mais tarde, há um aumento do cálcio que coincide com o movimento do pronúcleo masculino para o centro do ovo, seguido de um outro aumento geral de cálcio correlacionado com a fusão de dois pronúcleos. As ondas de cálcio são parte do mecanismo que impede que mais do que um espermatozóide penetre no ovo. Elas iniciam uma cadeia de reacções resultando no endurecimento da zona pellucida, a capa protectora que envolve o ovo.

Michael Whitaker



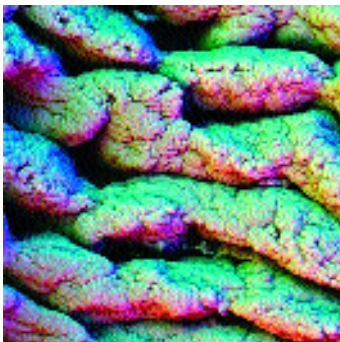
Uma imagem animada, tridimensional, captada por um microscópio de força atómica, que nos mostra um conjunto de cromossomas humanos. Os cromossomas assumem esta típica forma em X durante a metáfase para que possam prontamente separar-se em duas células-irmãs durante a divisão celular.

*Javier Tamayo, Mervyn Miles, Peter Soothill e
Ángela Thein.*



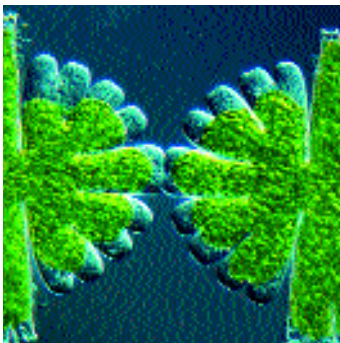
Pregas do intestino delgado. Estas pregas intrincadas, as vilosidades, permitem ampliar largamente a superfície intestinal, o que optimiza a absorção dos alimentos à medida que estes são digeridos. Nesta microscopia electrónica de varrimento é possível ver vestígios de alimentos entre as vilosidades.

Alan Boyde



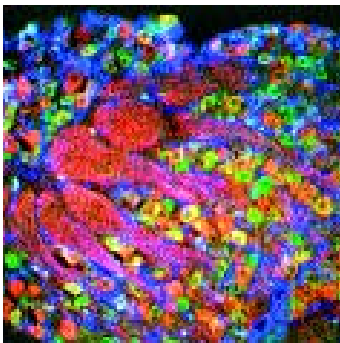
Desmidiáceas (Micrasterias) em divisão. Estas minúsculas algas verdes, que vivem na água doce, especialmente em lodaçais ácidos, foram aqui captadas numa fotomicrografia a meio do processo de divisão celular, o que geralmente ocorre durante a noite. As células minúsculas estão comprimidas no seu centro, sendo cada metade uma imagem em espelho da outra, frequentemente com contornos altamente adornados. A divisão das células começa com a divisão do núcleo, que se encontra no centro da célula, seguido da formação de duas semi-células. De início estas são meras bolhas, mas no período de algumas horas elas crescem e transformam-se em cópias praticamente exactas da outra metade, altura em que as novas células se separam.

M I Walker



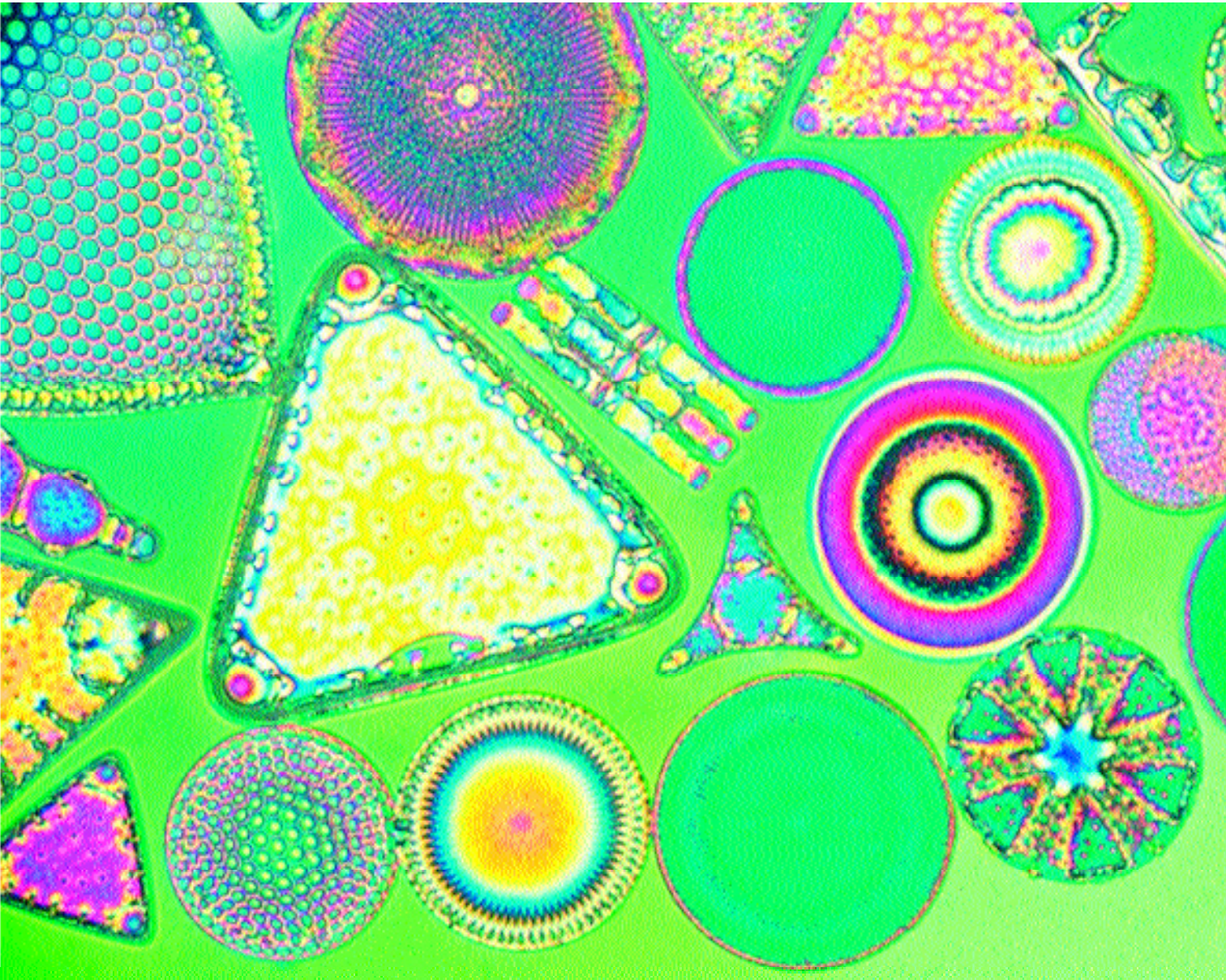
Dor e tacto. Estas duas sensações são transmitidas ao cérebro por diferentes células nervosas. Os corpos celulares destas fibras nervosas encontram-se em gânglios da raiz dorsal, que estão representados nesta imagem confocal. Aqui as células cor de laranja são as que conduzem os impulsos tácteis, enquanto as azuis e verdes transmitem sensações de dor. As células verdes provocam igualmente uma 'inflamação neurogénica', isto é, libertam nas zonas lesadas e dolorosas certas pequenas proteínas que tornam os vasos sanguíneos mais permeáveis e estimulam o sistema imunitário a iniciar o processo curativo. Para além dos corpos celulares também se vêem feixes de fibras nervosas que passam no interior ou exterior do gânglio.

Simon Beggs



Diátomos dinâmicos. Estes seres microscópicos flutuam aos biliões na superfície dos mares e lagos. Eles representam não apenas a base das cadeias alimentares marítima e de água doce, mas também um componente vital das barras de dinamite. Cada célula minúscula está envolvida por uma concha delicadamente esculpida em sílica vítrea incolor, altamente resistente aos ataques químicos. Após a sua morte, as suas conchas acumulam-se no fundo do oceano, formando ao fim de milhões de anos um espesso depósito de "terra diatomácea" ou "kieselguhr", material inerte e rijo que constitui a base de muitos pós dentífricos e desinfetantes, de comprimidos e de filtros para a produção de cerveja. É usado na produção de dinamite para absorver a nitroglicerina. Esta imagem foi feita usando microscopia de contraste de interferência Jamim-Lebedeff, na qual as várias cores produzidas pela interferência de luz estão relacionadas com as diferenças na espessura das paredes celulares.

M I Walker





Olhar sobre um vírus devastador.

A dispersão dos Raios X quando atravessam um cristal do vírus da febre aftosa cria, num negativo fotográfico, um padrão que pode ser analisado por um computador produzindo esta representação colorida da estrutura tridimensional do vírus. Tais estudos revelam estruturas com uma resolução de 2.9 angstroms (1 angstrom = um décimo milionésimo de um milímetro)

Ravindra Acharya, Elizabeth Fry, David Stuart, Graham Fox, David Rowlands e Fred Brown



O elo mais forte.

Para que os músculos se contraíam, os nervos formam contactos especializados com as fibras musculares individuais. Estes denominam-se junções neuromusculares. À medida que se desenvolvem, múltiplas fibras nervosas dirigem-se a cada fibra muscular mas, através de uma forma de competição, todas estas células nervosas acabam por ser eliminadas, excepto uma. É a este derradeiro e bem sucedido nervo que compete a tarefa de conduzir as suas mensagens ao músculo. O neurotransmissor acetilcolina (corado de vermelho), é libertado pelas células nervosas para transmitir os seus sinais ao músculo, identificando, nesta imagem confocal, a região da junção neuromuscular.

Thomas Gillingwater e Richard Ribchester



A endocitose é um dos processos que permite às células a ingestão de materiais.

Aqui, nesta microscopia confocal, as células que estão representadas a verde - com proteína verde fluorescente (GFP) - estão a absorver minúsculas esferas vermelhas através deste processo. A membrana da célula expande-se gradualmente à volta da esfera até que esta esteja completamente envolvida. Este conjunto acaba então por se soltar da extremidade e dirigir-se ao local de destino na célula, frequentemente os lisosomas, que são as suas unidades de transformação de resíduos.

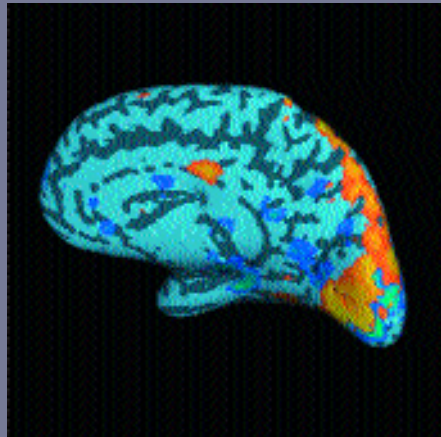
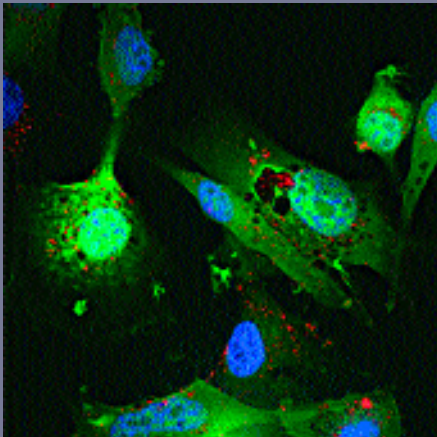
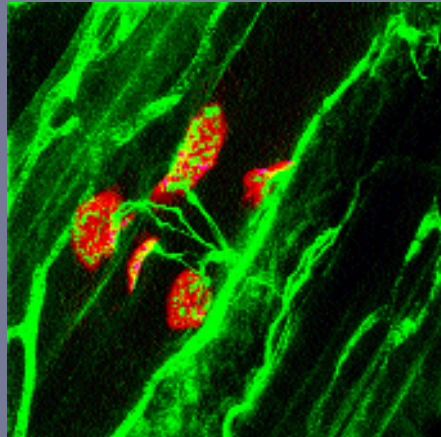
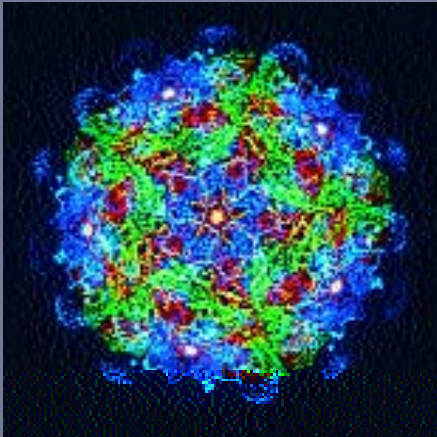
Alex Gray

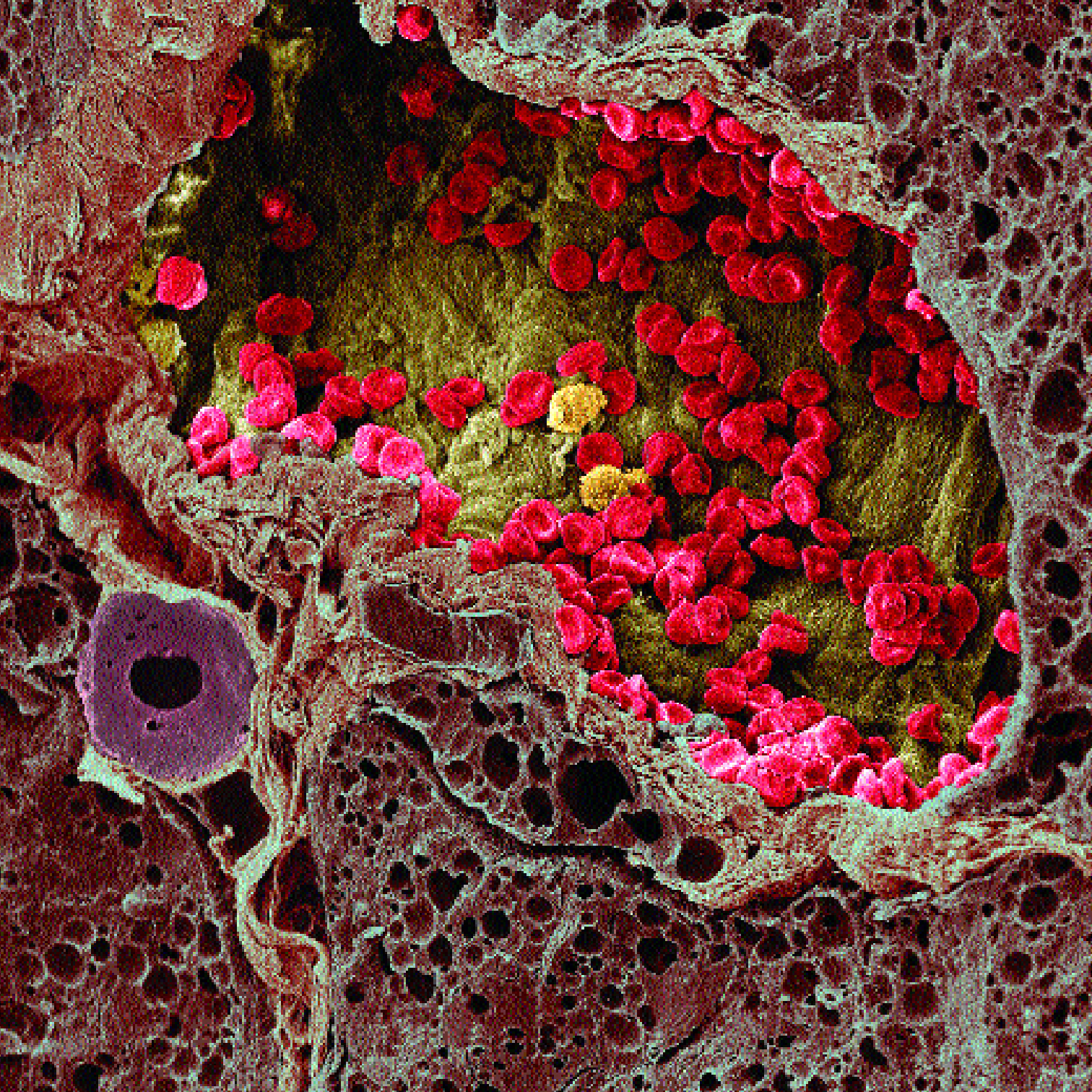


Cérebro mostrando o córtex visual.

O córtex visual é realçado nesta imagem do cérebro criada por ressonância magnética funcional (fMRI). A superfície do cérebro foi expandida para que as regiões do cérebro que normalmente estão escondidas nas pregas e ficam "apagadas" sejam mostradas como sendo as áreas mais escuras. O córtex visual é a parte do cérebro que está mais activa quando olhamos para alguma coisa.

Mark Lythgoe e Chloe Hutton

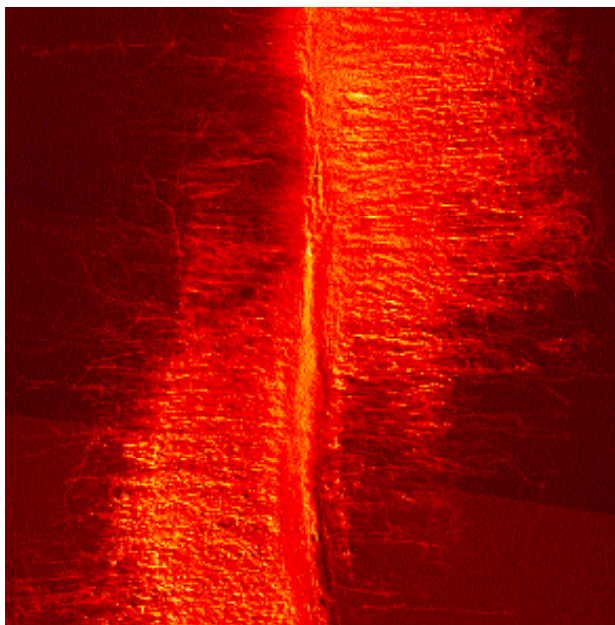






Todos adoramos comer! O mesmo se aplica aos tumores. Num processo conhecido por angiogénese, milhares de minúsculos vasos sanguíneos são atraídos para o tumor, invadindo-o e entregando-lhe nutrientes. Esta microscopia electrónica de varrimento com cores realçadas representa o interior de um único vaso sanguíneo que está inserido e alimenta um tumor faminto. O vaso sanguíneo está revestido por uma cobertura almofadada de células especializadas chamadas células endoteliais. As células redondas dentro do vaso são glóbulos rubros que transportam oxigénio ao tumor para este poder "respirar". É igualmente visível um número reduzido de glóbulos brancos (a amarelo). Este tipo de vasos sanguíneos constituem a linha de vida dos tumores. Investigações recentes na área oncológica tem procurado criar novos fármacos que impeçam esta angiogénese tumoral. Vamos esperar que estes fármacos possam contribuir para matar por inanição as células tumorais.

Kairbann Hodivala-Dilke e Mick Stone



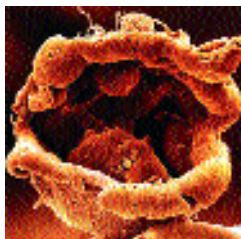
Reencaminhando as fibras nervosas. Um nervo do lado esquerdo do corpo foi lesado a alguma distância do seu ponto de saída (em cima do lado esquerdo) da medula espinal (a cor de laranja). Esta lesão mata todo o nervo mesmo até à sua origem – dificilmente se poderá ver alguma fibra a deixar essa parte da medula espinal. Nesta imagem confocal, algumas das fibras nervosas saudáveis, em desenvolvimento na região adjacente à região morta, foram reencaminhadas para preencher esse vazio, assumindo a função do nervo danificado. Esta especial capacidade do nosso corpo dura contudo muito pouco tempo e limita-se ao desenvolvimento fetal. Investigações nesta área podem assim ajudar a explicar os efeitos que a lesão tecidual causada por procedimentos de cuidados intensivos podem ter em bebés muito prematuros. Como o seu sistema nervoso sensorial ainda está em desenvolvimento, o reencaminhamento das suas fibras nervosas após uma lesão pode gerar uma confusão permanente no seu mapa sensorial, tomando muito difícil relacionar uma sensação com a sua localização precisa na superfície do corpo.

Simon Beggs



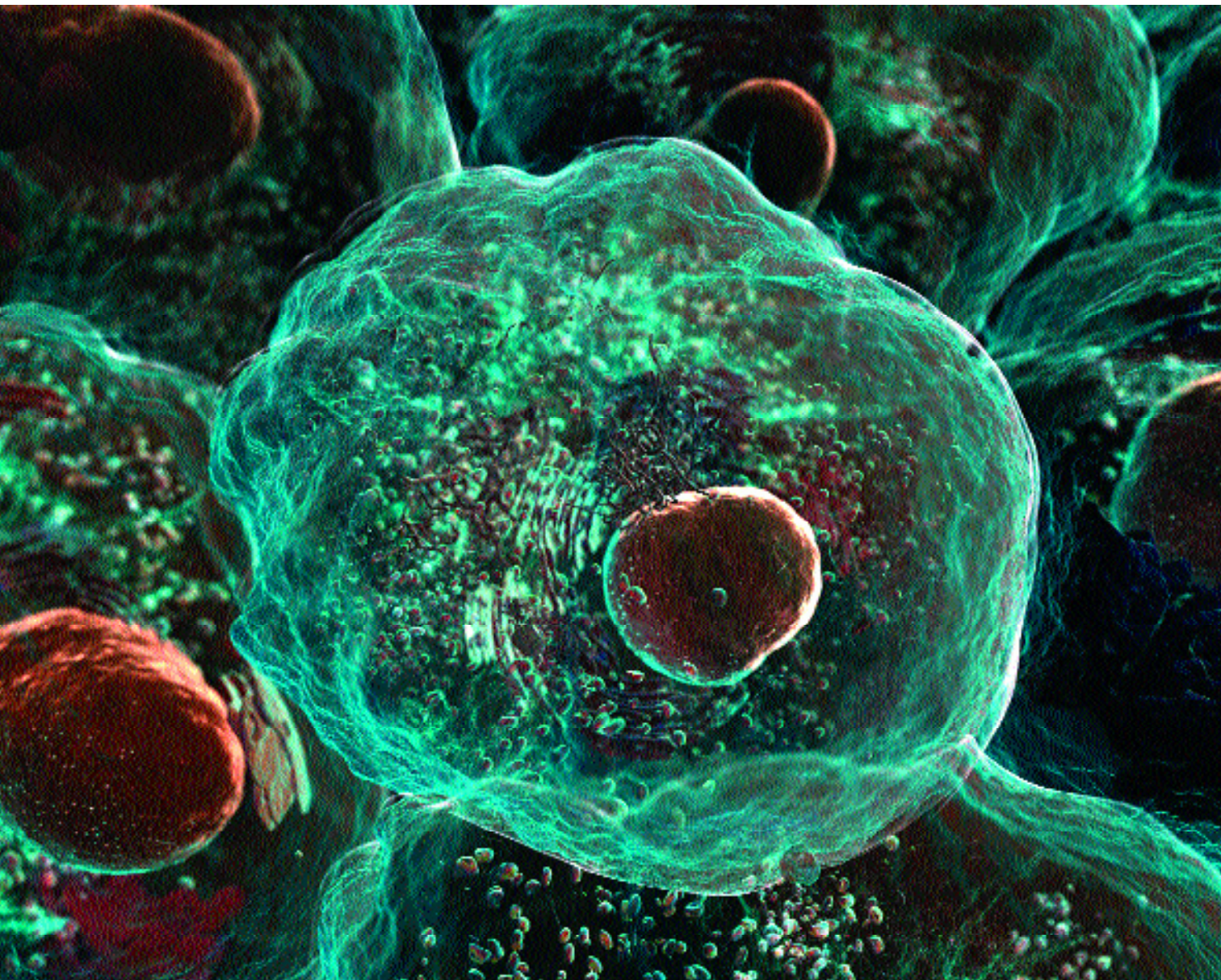
Ainda de “How to Build a Human”, da BBC. O início de um disparo fotográfico contínuo com um zoom infinito que começa aqui com um grupo de células, passa pelo citoplasma e termina num único gene num cordão de ADN.

Richard Morris



“CoelocanthEmbryo”, imagem lenticular número B2378 da Biblioteca de Fotografias Médicas da Wellcome Trust, por Yorgos Nikas, detalhe da instalação do artista.

Barbara Strasen

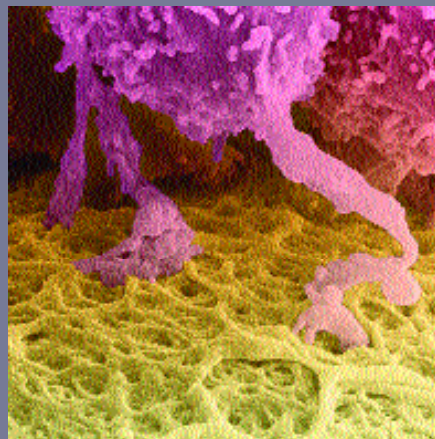




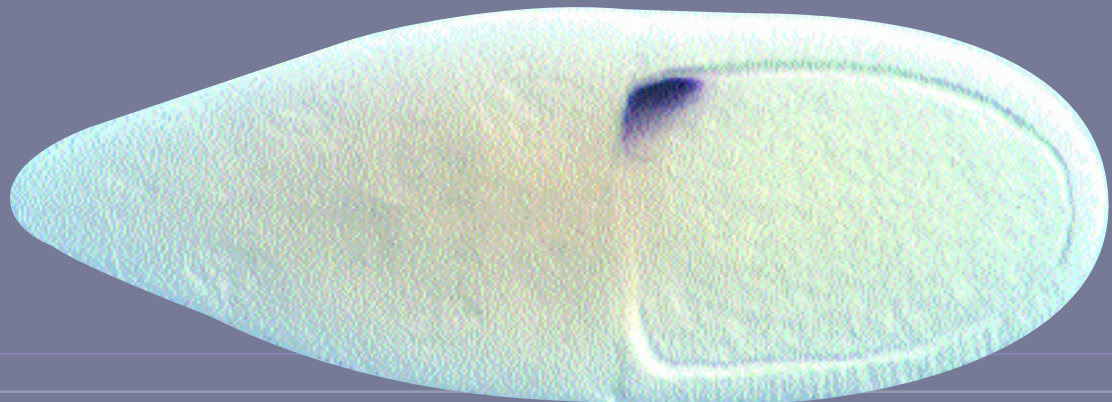
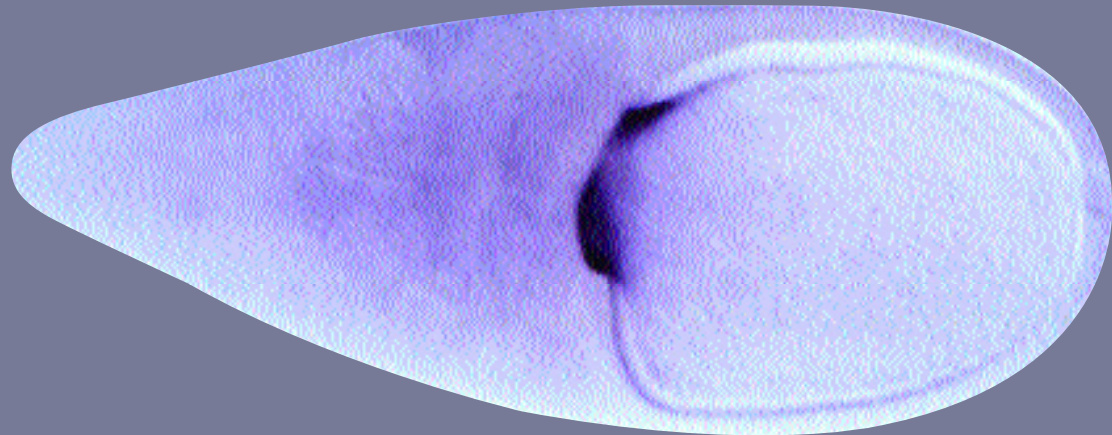
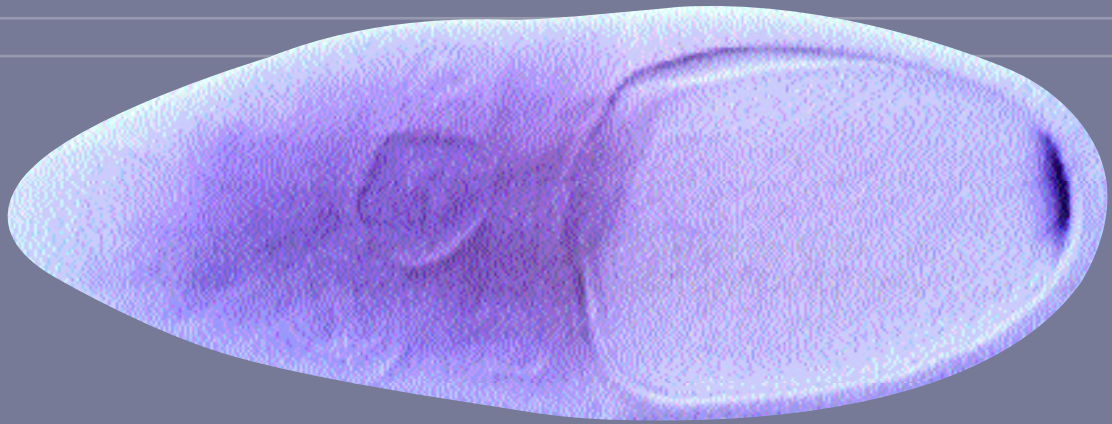
Como as células embrionárias encontram o seu caminho. Cada um destes casulos da mosca-da-fruta, aqui observados por um microscópio óptico, é constituído por 15 células hospedeiras e uma grande célula ovo (à direita), envolvidas numa película de células foliculares. Elas foram coloridas por moléculas que se ligam a proteínas expressas por genes particulares durante o seu desenvolvimento. Entre elas estes genes determinam a polaridade do embrião em desenvolvimento e quais as partes que se tornam a frente, a traseira ou os lados. O gene bicoid (em cima) determina a extremidade anterior ou de frente, o gene oskar (ao centro) determina a extremidade posterior, e o gene gurken (em baixo) determina o lado dorsal (as costas da mosca).
Daniel St Johnston



“Brainwork 3”, mistura de efeitos em tela,
120x150 cm.
Anna Dumitriu



Nutrindo o ovo em crescimento. O ovo é uma célula enorme – parte da sua superfície pode ser vista a amarelo em baixo nesta microscopia electrónica de varrimento, realçada a cores. Enquanto se desenvolve no ovário precisa de ser alimentado. As células foliculares que o envolvem (em cima) lançam longas projecções que penetram na célula do ovo através da capa exterior rija (a zona pellucida), fornecendo-lhe os nutrientes de que necessita para se desenvolver até à maturidade. Mesmo quando o ovo é libertado do ovário, na ovulação, mantém-se envolvido por uma nuvem de células foliculares que só gradualmente se desprendem enquanto o ovo vai avançando ao longo das trompas de Falópio.
Yorgos Nikas



Como foram feitas as imagens biomédicas

Microscopia óptica

O microscópio óptico tem sido desde há muitos anos o instrumento principal na observação de espécimes biológicos, continuando a ser muito utilizado nos dias de hoje. Seres muito pequenos, como as bactérias, podem ser observados em toda a sua dimensão através de um microscópio óptico. Tecidos maiores têm primeiro de ser fixados quimicamente, revestidos de um material de suporte, como a cera, e cortados em fatias muito finas. São então colocados em lamelas e frequentemente coloridos antes da sua observação. O microscópio óptico funciona através da focagem de uma fonte luminosa com um espelho côncavo e/ou um condensador, antes desta passar pelo espécime e se dirigir até uma objectiva que amplia o material para então ser observado através da ocular. Certos componentes de tecidos, tais como nervos ou determinadas proteínas, podem ser vistos marcando-os com corantes específicos. Alguns destes corantes são ligeiramente fluorescentes e apenas se tornam visíveis quando são usados filtros que bloqueiem toda a luz excepto aquela que apresenta o mesmo comprimento de onda da fluorescência.

A microscopia de fundo escuro cria um fundo escuro para a imagem e um cone de luz que incide no material a observar. **A iluminação de Rheinberg** é uma variante deste tipo de microscopia que envolve a utilização de filtros de cor para definir quer o fundo quer o material a observar; o microscopista pode assim desenvolver o seu próprio esquema de cores.

O uso de **luz polarizada** produz efeitos de cor fascinantes. Particularmente impressionante é o uso de **polares cruzados**: colocam-se filtros Polaroid em ângulos rectos entre si no caminho da luz, por cima e por baixo da platina do microscópio. Quando não há nada na platina, os raios de luz anulam-se mutuamente e por isso não chega

luz ao observador. A presença de um material na platina perturba os raios de luz, produzindo cores de interferência. Um tipo de microscopia óptica visto nesta exposição utiliza **contrastes de interferência diferencial**. A microscopia de interferência resulta do facto de a luz polarizada ser ligeiramente desviada quando passa através dos tecidos. Assim, as diferenças na composição de diferentes células causam pequenas alterações na inclinação da luz, conferindo-lhe uma aparência quase tridimensional. **A microscopia de interferência de Jamin-Lebedeff** é uma variante desta técnica, na qual o material a observar e os feixes de referência atravessam os mesmos componentes ópticos.

Resonância magnética funcional (fMRI)

A fMRI utiliza as propriedades magnéticas das moléculas de água que existem dentro do corpo. Quando se aplica um forte campo magnético ao corpo, os átomos de hidrogénio nas moléculas de água alinham-se com esse campo. Logo que este seja removido, os átomos de hidrogénio regressam ao seu alinhamento inicial, libertando, ao mesmo tempo, energia. Uma antena detecta esta libertação de energia e permite visualizar os seus sinais. Diferentes tecidos e estruturas dentro do corpo com diferentes quantidades de água aparecem assim como regiões de intensidade diferente na imagem que é detectada. Para identificar regiões do cérebro com uma função particular, a fMRI explora o facto de haver diferenças magnéticas entre o sangue altamente oxigenado e o sangue com baixo teor de oxigénio. Quando uma determinada região do cérebro está activamente empenhada em executar alguma tarefa, ela está a utilizar mais oxigénio e por isso é necessário um maior fluxo de sangue nessa área. Isto pode ser detectado através da fMRI.

Microscopia electrónica de

varrimento

Esta técnica utiliza um microscópio electrónico para visualizar características da superfície de um determinado material. Os espécimes biológicos têm de ser fixados quimicamente e impregnados com ósmio, sendo depois desidratados com concentrações crescentes de álcool. São depois secos e montados num suporte de alumínio para ser observados pelo microscópio electrónico. O feixe de electrões incidente provoca uma emissão de electrões da superfície do material observado e é o padrão dessa emissão de electrões que forma a imagem. Por vezes, os espécimes são pulverizados por uma camada muito fina de ouro para assim melhorar a emissão de electrões da superfície. As imagens produzidas por microscopia electrónica - tanto de transmissão como de varrimento - são sempre a preto e branco. Contudo, elas podem ser trabalhadas a cor pelo computador de forma a permitir a distinção de características específicas.

Difracção de Raio X

As proteínas são as moléculas estruturais e funcionais do nosso corpo, apresentando diferentes formas e tamanhos. A forma das proteínas é extremamente importante para o modo como trabalham. Para se desvendar toda a estrutura de uma proteína, têm de ser medidas as posições de todos os seus átomos individuais. Uma forma de o fazer é através da difracção de raio X. Este processo requer cristais de proteína pura para análise - este processo é frequentemente muito moroso, pois têm de ser isoladas grandes quantidades de proteína e determinadas as condições exactas para a sua cristalização. Uma vez produzidos, os cristais são bombardeados com raios X. A maioria destes raios passam directamente pelo cristal, mas aqueles que atingem os átomos são desviados. Como o cristal apresenta uma disposição regular, os raios X desviados reforçam-se em certos pontos formando dessa

forma manchas num detector. Os computadores podem então compilar esses dados em modelos, podendo o operador escolher os detalhes estruturais da proteína que quiser realçar.

Microscopia confocal

Os biólogos têm tradicionalmente efectuado o corte físico dos espécimes para poderem observar as suas estruturas internas com um microscópio óptico convencional ou um microscópio electrónico. Contudo, o microscópio confocal de varrimento laser permite fazer cortes ópticos através de um material mantendo-o íntegro e intacto. Utiliza para isso um raio laser controlado por computador que detecta um ponto luminoso numa profundidade fixa dentro do espécime, rejeitando a informação desfocada de outros planos e focando, desta forma, uma imagem nítida e de alta resolução a essa profundidade. Um ou mais componentes específicos do espécime, como uma proteína, são "rotulados" por meio duma coloração fluorescente. O laser estimula a coloração fluorescente a emitir luz colorida, que é detectada por um tubo fotomultiplicador e armazenada digitalmente pelo computador. Podem utilizar-se em simultâneo muitos marcadores de cores fluorescentes diferentes, cada um indicando um componente específico. Ao modificar progressivamente o plano de focagem, pode cortar-se opticamente todo o espécime, produzindo uma imagem nítida dos componentes fluorescentes em diferentes profundidades. A reconstrução confocal é produzida quando todas estas camadas são reunidas produzindo uma representação bidimensional nítida da informação tridimensional obtida.