



گفت و گوی
اختصاصی
با

دکتر ژغوم بنوا

متخصص Radiation Oncology و رئیس
انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا



ووهومان

دوفصلنامه علمی دانشجویی ووهومان

سال هشتم، شماره ۱۰
پهیار و تابستان ۱۴۰۴

VOHUMAN SCIENTIFIC JOURNAL NO. 10

گزارشی از یک رویداد نوآورانه

نخستین سمپوزیوم بین‌المللی
سرطان در دام‌های کوچک در ایران



سگ دوسر؛ نقطه‌ای عطف پیوند اعضا

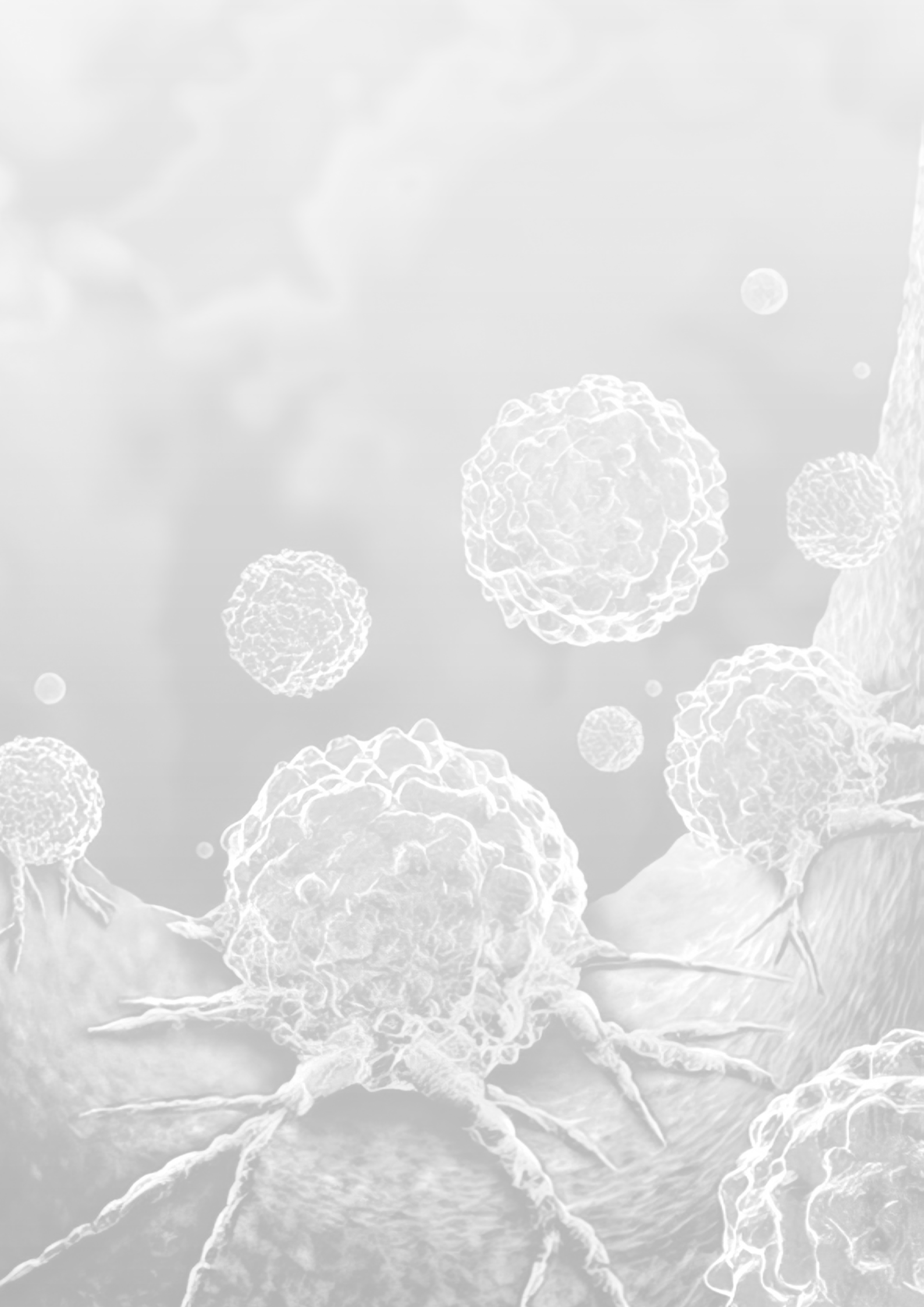
سرطان در دامپزشکی

از خاموشی تا شناخت دقیق

سرطان در زیر دریا

نقش آبزیان در تحقیقات پزشکی
و تولید داروهای ضدسرطان





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

سخن سردبیر	۰۵
شناسنامه‌ی نشریه	۰۵
سرطان در دامپزشکی، از خاموشی تا شناخت دقیق	۰۶
تصویربرداری مولکولی در تشخیصی و جراحی تومورها	۰۸
سرطان در زیر دریا	۱۲
سگ دوسر؛ نقطه‌ی عطف پیوند اعضا	۱۶
تنهاترین نهنگ دنیا	۱۷
نقش کلینیکال پاتولوژی در تشخیص و پایش سرطان‌ها	۱۸
گفت‌وگوی اختصاصی وهومن با دکتر ژغوم بنوا (انگلیسی)	۲۰
گفت‌وگوی اختصاصی وهومن با دکتر ژغوم بنوا (فارسی)	۲۸
لنفوم در اسب	۳۶
گزارشی از یک رویداد نوآورانه نخستین سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک در ایران	۳۸



۰۶

۱۷



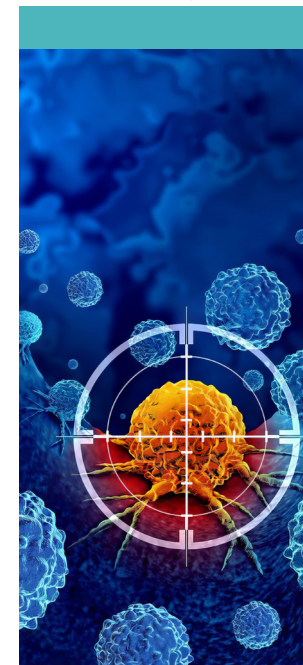
۱۶



۱۲



۰۸



شناسنامه‌ی نشریه

دوفصلنامه‌ی علمی دانشجویی

و ه و م ن

سال هشتم، شماره‌ی دهم
بهار و تابستان ۱۴۰۴



مدیر مسئول و سردبیر

یاسمین خزان

استاد مشاور انجمن علمی

سرکار خانم دکتر فاطمه نمازی

ویراستاران

رئوف مروکی، علی سمیعی لاری،
محمدحسین اکبرنژاد

طراحی جلد و صفحه‌آرایی

بیثا فسایی

طراحی قالب

آرتین شیبانی

هیئت تحریریه

پوریا الماسی، تینا یعقوب پور، زهرا
امینی، عرفان حامدی، آرمن محمدی،
محمدحسین اکبرنژاد، یاسمین خزان

مشاور علمی

پوریا الماسی

با سپاس فراوان از

جناب آقای دکتر فارسی، مدیر کل
مرکز حمایت از فعالیت‌های علمی
دانشجویان دانشگاه شیراز و جناب
آقای زارعیان، کارشناس مسئول
خانه‌ی نشریات دانشگاه شیراز

سخن سردبیر



یاسمین خزان

سردبیر نشریه‌ی وهومن

سرطان، واژه‌ای که حتی شنیدنش لرزه بر جان آدمی می‌اندازد. بیماری‌ای که مرزی نمی‌شناسد؛ نه میان انسان‌ها و حیوانات و نه میان اندام‌ها و سلول‌های مختلف. اما حتی در دل این تاریکی نیز روزنه‌هایی از نور وجود دارد؛ یارقه‌هایی از جنس علم، آگاهی، تشخیص به‌موقع و درمان‌های نوین که اکنون بیش از هر زمان دیگری در دسترس ما دامپزشکان قرار دارند.

در این شماره از نشریه تصمیم گرفته‌ایم به سراغ یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین چالش‌ها در علوم پزشکی و دامپزشکی برویم؛ سرطان در حیوانات، که گرچه معمولاً نادیده گرفته می‌شود، اما واقعیتی ست انکارناپذیر، و ما باور داریم که آگاهی نخستین گام در مسیر تغییر است. تغییر در نگرش‌ها و شیوه‌ها برای فائق آمدن بر این بیماری دشوار.

مطالبی که در صفحات پیش رو خواهد آمد، تلاشی ست برای شکستن سکوت، برای دیدن آن چه که شاید در پس پرده‌ی درد پنهان شده و برای شنیدن صدای موجوداتی که نمی‌توانند از دردشان چیزی به ما بگویند.

باشد که این شماره، سهمی هرچند کوچک در مسیر آگاهی و مراقبت از جان‌هایی که به ما اعتماد کرده‌اند، ایفا کند.

۳۸



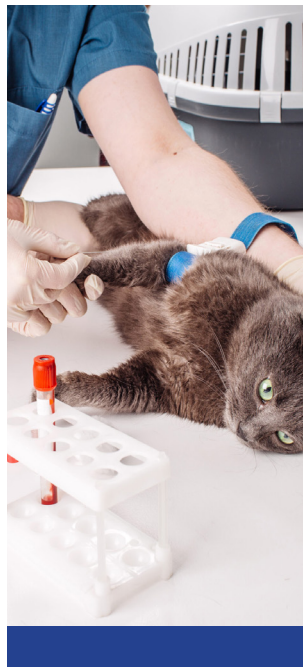
۳۶



۲۰



۱۸



سرطان در دامپزشکی

از خاموشی تا شناخت دقیق



سرطان در دامپزشکی؛ از خاموشی تا شناخت

سرطان، به عنوان یکی از پیچیده‌ترین و مرگ‌بارترین بیماری‌های غیرواگیر، نه‌تنها سلامت انسان‌ها، بلکه حیات حیوانات اهلی و وحشی را نیز تهدید می‌کند. با پیشرفت‌های چشمگیر در علم دامپزشکی، اکنون روشن‌تر از همیشه می‌دانیم که سرطان در حیوانات، پدیده‌ای نادر و استثنایی نیست، بلکه بخشی جدایی‌ناپذیر از الگوی بیماری در گونه‌های مختلف است؛ از سگ‌ها و گربه‌ها گرفته تا اسب‌ها و حتی حیوانات آزمایشگاهی و باغ‌وحش‌ها.

افزایش آگاهی عمومی نسبت به حیوانات، تغییر سبک زندگی آن‌ها (خصوصاً در حیوانات خانگی) و رشد میانگین طول عمر، موجب شده بروز سرطان در حیوانات بیش از گذشته گزارش شود. امروزه سرطان یکی از دلایل اصلی مرگ در سگ‌ها و گربه‌های بالای ۱۰ سال است. به عنوان مثال، تا ۵۰٪ از توده‌های پستانی در سگ‌های ماده بدخیم هستند و لنفوم یکی از شایع‌ترین بدخیمی‌های خونی در سگ‌ها به شمار می‌رود.

آسیب‌شناسی سرطان در دامپزشکی

سرطان، نتیجه‌ی تغییرات ژنتیکی درون سلول است که منجر به رشد و تقسیم خارج از کنترل سلول‌ها می‌شود. در دامپزشکی نیز، همانند پزشکی انسانی، مکانیسم‌هایی نظیر جهش‌های ژنی، افزایش بیسان آنکوژن‌ها، مهار ژن‌های سرکوب‌گر تومور، و نقص در مکانیسم‌های ترمیم DNA از عوامل اصلی در پاتوژنز سرطان محسوب می‌شوند. با این حال، تنوع ژنتیکی بین نژادهای حیوانی، و تفاوت‌های گونه‌ای، موجب شده است که تحقیقات دامپزشکی در این حوزه نیازمند رویکردهایی اختصاصی باشد.

در برخی نژادهای خاص از سگ‌ها، استعداد ژنتیکی نسبت به برخی تومورها گزارش شده است. برای مثال، استئوسارکوم در نژادهایی مانند گریت دین و روتویلر شایع‌تر است، در حالی که ملانئوم در نژادهایی مثل اسکاتیش تریر یا گلدن رتریور بیشتر بروز می‌کند. این الگوها، اهمیت شناخت نژادی در تشخیص و پیشگیری را برجسته می‌کنند.

جنبه‌های تشخیصی و چالش‌های بالینی

تشخیص سرطان در حیوانات، برخلاف انسان، با چالش‌های متعددی همراه است. حیوانات توانایی بیان علائم خود را ندارند و بسیاری از نشانه‌ها تنها زمانی بروز می‌کنند که بیماری به مراحل پیشرفته‌تری رسیده باشد. علائمی نظیر بی‌اشتهایی، کاهش وزن، بی‌حالی، توده‌های قابل لمس یا تغییر در رفتارهای عادی، غالباً نشانه‌هایی مبهم و غیراختصاصی هستند.

ابزارهای تشخیصی مانند تصویربرداری شمال رادیوگرافی، سونوگرافی، CT و MRI، آسپیراسیون سوزنی، بیوپسی‌های برشی یا اِکسِژنال، و تست‌های ایمونوهیستوشیمی (IHC) در تأیید نوع تومور و ارزیابی گسترش آن نقش حیاتی دارند. با این حال، نبود این تجهیزات در بسیاری از کلینیک‌های دامپزشکی و همچنین هزینه‌ی بالای روش‌های پیشرفته، موجب می‌شود بسیاری از موارد سرطان، یا دیر تشخیص داده شوند و یا هرگز درمان نشوند.

رویکردهای درمانی سرطان درحیوانات

درمان سرطان در حیوانات، بسته به نوع، محل، مرحله و وضعیت عمومی حیوان، می‌تواند شامل یک روش یا ترکیبی از روش‌های جراحی، شیمی‌درمانی، پرتودرمانی و درمان‌های هدفمند مولکولی باشد. جراحی هنوز هم مؤثرترین روش درمانی برای توده‌های موضعی شده است، ولی در موارد بدخیمی‌های سیستمیک، نیاز به درمان‌های دارویی اجتناب‌ناپذیر است. شیمی‌درمانی در حیوانات، برخلاف انسان، با هدف افزایش کیفیت زندگی صورت می‌گیرد و نه الزاماً درمان قطعی. دوزهای دارویی به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که کمترین عوارض جانبی را داشته باشند. به عنوان نمونه، داروهایی مانند Doxorubicin، Vincristine، Carboplatin و Cyclophosphamide در درمان لنفوم، تومورهای پستانی و استئوسارکوم رایج‌اند.

با رشد دانش ژنومیکس و فارماکوژنومیکس، اکنون دامپزشکی در مسیر کشف داروهای هدفمندتر و مؤثرتری برای انواع خاصی از تومورها گام برمی‌دارد. همچنین استفاده از ایمونوتراپی و واکسن‌های ضدتومور نیز در حال گسترش است؛ به‌ویژه در ملانوماهای دهانی سگ‌ها که پاسخ مثبتی به واکسن‌های نوترکیب نشان داده‌اند.

“در مجموع، سرطان در دامپزشکی نه‌تنها یک چالش بالینی، بلکه پدیده‌ای چندوجهی با ابعاد آسیب‌شناسی، درمانی، اخلاقی و پژوهشی است. شناسایی به‌موقع، درک عمیق‌تر از رفتار بیولوژیکی تومورها، و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین تشخیصی و درمانی، می‌تواند بهبود چشمگیری در کیفیت زندگی و امید به درمان در حیوانات مبتلا فراهم آورد.

نگاه تحقیقاتی و اخلاقی به حیوانات

از سوی دیگر، نباید از نقش حیوانات در تحقیقات انکولوژی انسانی غافل شد. بسیاری از سرطان‌های انسانی، شباهت‌های قابل‌توجهی با موارد دامپزشکی دارند و مدل‌های حیوانی، به‌ویژه سگ‌ها، در مطالعات مقایسه‌ای (Comparative Oncology) نقش حیاتی دارند. این تحقیقات دوطرفه، هم به نفع دامپزشکی است و هم می‌تواند به توسعه‌ی درمان‌های انسانی کمک کند.

در کنار جنبه‌های علمی، بُعد اخلاقی نیز اهمیت دارد. تصمیم‌گیری در مورد درمان یا پایان‌دادن به زندگی حیوان مبتلا به سرطان، یکی از دشوارترین تصمیم‌ها در علم دامپزشکی است. در این موارد، درک متقابل بین دامپزشک و صاحب حیوان، توجه به کیفیت زندگی، و نگاه انسانی و دل‌سوزانه، تعیین‌کننده‌ی مسیر درمان خواهد بود. در مجموع، سرطان در دامپزشکی نه‌تنها یک چالش بالینی، بلکه پدیده‌ای چندوجهی با ابعاد آسیب‌شناسی، درمانی، اخلاقی و پژوهشی است. شناسایی به‌موقع، درک عمیق‌تر از رفتار بیولوژیکی تومورها، و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین تشخیصی و درمانی، می‌تواند بهبود چشمگیری در کیفیت زندگی و امید به درمان در حیوانات مبتلا فراهم آورد.

از سوی دیگر، پیشرفت در زمینه‌ی انکولوژی تطبیقی، چشم‌اندازهای تازه‌ای را برای همکاری میان پزشکی انسانی و دامپزشکی گشوده است. این همکاری نه‌تنها موجب توسعه‌ی درمان‌های دقیق‌تر در دام‌ها می‌شود، بلکه به درک بهتر مکانیسم‌های سرطان در انسان نیز کمک می‌کند. با افزایش آگاهی دامپزشکان و صاحبان حیوانات نسبت به اهمیت تشخیص زودهنگام، انتخاب روش‌های درمانی مناسب و توجه به جنبه‌های اخلاقی تصمیم‌گیری، می‌توان گام‌هایی مؤثر در مدیریت این بیماری برداشت و افق روشن‌تری برای سلامت حیوانات ترسیم کرد.



دکتر یاسمین خزان

دانشجوی دکترای عمومی دامپزشکی
دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز

سرطان، نتیجه‌ی تغییرات ژنتیکی درون سلول است که منجر به رشد و تقسیم خارج از کنترل سلول‌ها می‌شود

تصویربرداری مولکولی در تشخیص و جراحی تومورها

سرطان یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر در سراسر جهان است. در یک بررسی ۵ ساله، نرخ شیوع سرطان در جهان ۵۰ میلیون نفر بوده است و فقط در سال ۲۰۲۲ حدود ۲۰ میلیون نفر دچار سرطان و حدودا ۱۰ میلیون نفر به علت سرطان فوت شده‌اند.

امروزه پیشرفت‌های گسترده‌ای در درمان‌های دارویی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی برای درمان سرطان رخ داده است؛ با این حال جراحی همچنان یک پایه‌ی اصلی در درمان تومورهای جامد (توده‌های توموری) است. مهم‌ترین عامل پیش‌بینی‌کننده‌ی نتیجه پس از جراحی، برداشتن کامل تومور با حاشیه‌ی منفی جراحی است (شکل و جدول شماره‌ی ۱). برداشتن دقیق توده‌ی توموری حین جراحی هنوز عمدتاً به بازرسی چشمی جراح تحت نور سفید و ملامسه‌ی آن وابسته است که ارزیابی دقیق حاشیه‌ها و تشخیص ضایعات سینکرونوس/ متاکرونوس که پیش از جراحی تشخیص داده نشده‌اند را دشوار می‌کند (سینکرونوس ضایعاتی توموری که طی ۶ ماه پس از تشخیص تومور اولیه شناسایی می‌شود و

متاکرونوس توموری که پس از ۶ ماه یا بیشتر از تومور اولیه شناسایی می‌شود). فارغ از این، مشاهده‌ی تومورها با نور سفید می‌تواند شناسایی ساختارهای حیاتی مانند عروق و اعصاب را که طی جراحی باید حفظ شوند دشوار کند. تصویربرداری مولکولی برای حل این چالش‌ها گسترش یافته است. این تکنیک‌ها از ردیاب‌های نوری استفاده می‌کنند و ضایعات بدخیم را از راه‌های مختلف هدف قرار داده و فلورسانس می‌کنند و به راحتی با استفاده از ابزارهای تصویربرداری نوری قابل مشاهده هستند. این روش‌ها امکان شناسایی دقیق تومورها در حین عمل، حذف آن‌ها با حاشیه‌های منفی و حتی شناسایی ضایعات اضافی که قبل از عمل شناسایی نشده‌اند را ممکن می‌سازند (شکل ۱ و ۲). این روش‌های رنگ‌آمیزی حتی می‌توانند به جراحان کمک کنند تا ساختارهای حیاتی مانند اعصاب و عروق را شناسایی کرده و حین جراحی از آن‌ها اجتناب کنند. حتی می‌توان به کمک این ردیاب‌ها، پرفیوژن بافتی را بررسی کرد و جراحی‌های بازساختی را دقیق‌تر انجام داد.



پوریا الماسی

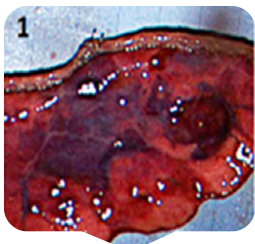
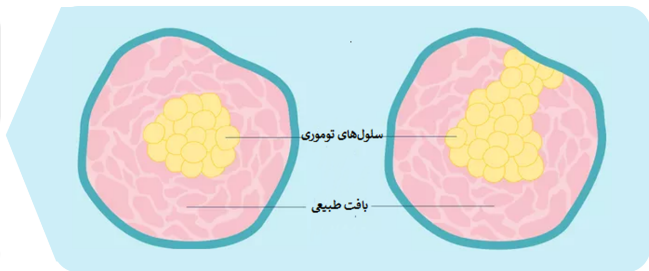
دانشجوی دکترای تخصصی
جراحی دامپزشکی
دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز

حاشیه‌ی منفی جراحی Negative surgical margine

سلول‌های توموری در حاشیه‌ی بافت برداشته‌شده وجود دارند به این معناست که بافت توموری باقی مانده است و نیاز به جراحی اصلاحی دارد.

حاشیه‌ی مثبت جراحی Positive surgical margine

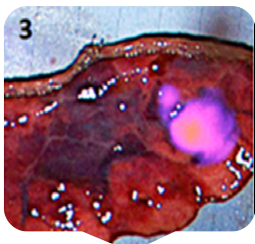
سلول‌های توموری در حاشیه‌ی بافت برداشته‌شده وجود دارند به این معناست که بافت توموری باقی مانده است و نیاز به جراحی اصلاحی دارد.



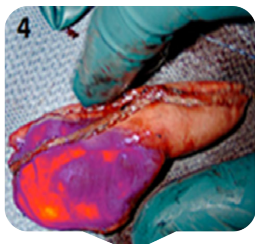
حاشیه‌ی مثبت و منفی در برداشت تومور



در تصویر ۱ و ۲ تفاوت خاصی میان بافت توموری و بافت اطراف در نور مرئی مشاهده نمی‌شود اما در رنگ‌آمیزی مولکولی با تابش نور فلورسنت بافت تومور می‌درخشد و حاشیه تومور را نشان می‌دهد.



نشان گر حاشیه‌ی منفی (بدون سلول توموری)

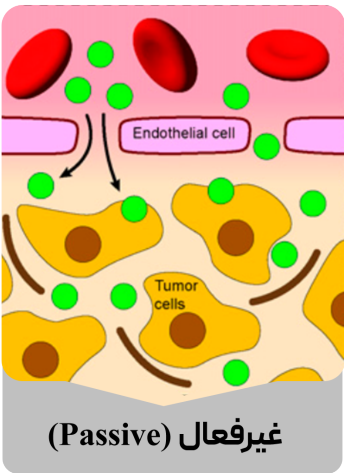


نشان گر حاشیه‌ی مثبت (حاوی سلول توموری)

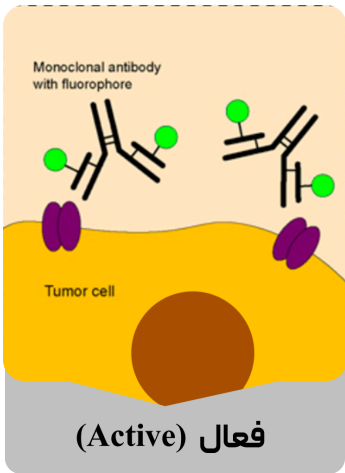
مکانیسم هدف‌گیری و تشکیل تصویر توسط IMI

اکثر ردیاب‌های نوری حین جراحی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که حداکثر فلورسانس را در محدوده‌ی نزدیک مادون قرمز[●] داشته باشند و به آن‌ها عوامل NIR گفته می‌شود. برخلاف نور مرئی، فلورسانس نزدیک به مادون قرمز نفوذ عمیق‌تر و پراکندگی بافتی و تداخل فلورسنت پس‌زمینه‌ی کم‌تری دارند. تداخل فلورسنت پس‌زمینه ناشی از کروموفورهای فلورسنت درون‌زای بدن مانند هموگلوبین، NAD(P)H و فلاووپروتئین‌ها است و این ترکیبات در محدوده‌ی نزدیک مادون قرمز حداقل فلورسانس را دارند؛ پس در ایجاد تصویر تداخل جدی ایجاد نمی‌کنند.

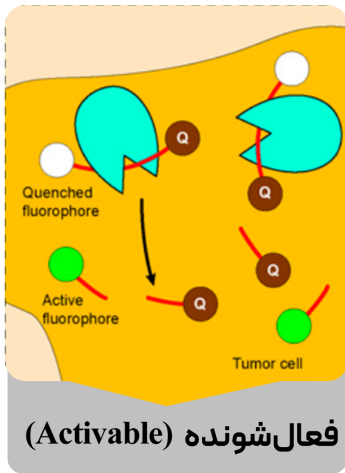
در این روش‌ها با افزایش فلورسانس بافت هدف نسبت به پس‌زمینه، عوامل NIR میدان دید جراح را افزایش می‌دهند و بافت هدف و حاشیه‌های برش بافتی را با دقت مشخص می‌کنند. ردیاب‌های فلورسنت به طور کلی از طریق 3 مکانیسم عمل می‌کنند: غیرفعال، فعال، و فعال‌شونده (توضیحات مربوط به هر روش در شکل).



غیرفعال (Passive)



فعال (Active)



فعال‌شونده (Activable)

مولکول فلورسنت به داخل تومورهایی که نشئت‌پذیری بالایی دارند وارد می‌شود و درون آن‌ها به دام می‌افتد.

مولکول فلورسنت فعال با آنتی‌بادی‌های اختصاصی کانژوگه می‌شود و این آنتی‌بادی‌ها به صورت اختصاصی به مارکرهای تومور متصل می‌شوند.

مولکول فلورسنت به یک مولکول خاموش‌کننده متصل است. در اثر هضم و قطع این اتصال با مکانیسم هضم آنزیمی یا هیدرولیز، مولکول فلورسنت آزاد می‌شود و شروع به فلورسانس می‌کند.

مشکلات نفوذ بافت، اتوفلورسانس و فتوبلیچینگ (کاهش و حذف اثر فلورسانس توسط گونه‌های فعال اکسیژن) را که با فلورسانس رخ می‌دهند، برطرف می‌کنند.

از آن‌جایی که تابش گاما را می‌توان با میرایی اندک بافتی به صورت حساس تشخیص داد، رادیوایزوتوپ‌ها مکان‌یابی عمقی‌تر تومورها را در بافت ممکن می‌سازند؛ درحالی که ردیاب‌های فلورسنت امکان مشاهده و مکان‌یابی مستقیم را فراهم و به عمق کم‌تری نفوذ می‌کنند. علاوه بر این، رادیوایزوتوپ‌های ساطع‌کننده موج بتا اطلاعات کمی (quantitative) درمورد توزیع سلول‌های توموری نیز ارائه می‌دهند. بسیاری از رادیوایزوتوپ‌ها، از جمله ایندیدیوم (¹¹¹In)، گالیوم (⁶⁸Ga)، زیرکونیوم (⁸⁹Zr) و تکنسیوم (⁹⁹Tc) برای استفاده در IMI به مولکول‌های فلورسنت کانژوگه شده‌اند که از میان آن‌ها تکنسیوم، با توجه به پارامترهای واپاشی مطلوب و هزینه‌ی پایین، می‌تواند یک گزینه‌ی مناسب برای این کار باشد.

در ادامه به صورت چکیده به بررسی روش‌های تصویربرداری مولکولی در تومورهای بافت‌های گوناگون خواهیم پرداخت.

سیانین تشکیل شده و به صورت اختصاصی گیرنده‌ی c-MET را هدف می‌گیرد. این ردیاب برای بهبود تشخیص پولیپ کولورکتال و تسهیل برداشتن تومور آلت تناسلی استفاده شده است.

ردیاب‌های فعال‌شونده، سومین کلاس ردیاب‌ها هستند که در آن‌ها ناهنجاری‌های ریزمحیطی و درون‌سلولی خاص سلول‌های تومور، پروپ فلورسنت را فعال می‌کند. برای نمونه LUM-۰۱۵ (طول موج تحریک: ۶۵۰ نانومتر؛ طول موج گسیل: ۶۷۵ نانومتر) تنها زمانی فلورسانس می‌کند که بخش خاموش‌کننده (بخشی که مانع از گسیل فلوروسنت می‌شود) توسط پروتئازهای کاتپسین که در بافت سرطانی بیان می‌شوند، جدا شود.

پگسیتاسیانین (Pegsitacianine) (طول موج تحریک: ۷۸۰ نانومتر؛ طول موج گسیل: ۸۰۵ نانومتر) یک نانوکاوشگر میسل است که در PH اسیدی فعال می‌شود. با توجه به اینکه در محیط برخی از تومورها اسیدوز متابولیک حاکم است، ردیاب درون این تومورها فعال می‌شود.

این سه مکانیسم، همگی با توسعه‌ی ردیاب‌های هیبریدی که هردو مولکول فلورسنت و رادیوایزوتوپ را در خود دارند، تکمیل شده‌اند. ردیاب‌های هیبریدی

هدف‌گیری غیرفعال بر افزایش نفوذپذیری و اثر جمعی (EPR) توده‌ی مد‌نظر وابسته است. این تکنیک از افزایش نفوذپذیری عروقی و کاهش تخلیه‌ی لنفاوی بافت سرطانی استفاده می‌کند که سبب می‌شود ردیاب در درون تومور تجمع کند. این‌گونه ردیاب‌ها شامل متیلن بلو (طول موج تحریک: ۶۶۸ نانومتر؛ طول موج گسیل: ۶۸۸ نانومتر)، ایندوسیانین سبز[●] (طول موج تحریک: ۷۸۰ نانومتر؛ طول موج گسیل: ۸۰۵ نانومتر) و فلورسین (طول موج تحریک: ۴۹۴ نانومتر؛ طول موج گسیل: ۵۲۱) هستند.

ردیاب‌های فعال، گیرنده‌های بیان‌شده‌ی غیرطبیعی را روی سلول‌های بدخیم هدف قرار می‌دهند و اجازه‌ی تصویربرداری با وضوح بالاتر را می‌دهند. به عنوان مثال، پافولاسیانین (OTL۳۸) یک گیرنده‌ی آلفا فولات است که مشاهده‌ی تومورهای غیرقابل تشخیص با رادیولوزی در ریه و تخمدان را ممکن می‌کند.

یا SGM-۱۰۱ یک ترکیب آنتی‌بادی‌رنگ علیه آنتی‌ژن کارسینوم‌ریونیک است که برای بررسی بالینی سرطان‌های دستگاه گوارش و ریه استفاده می‌شود. از دیگر ردیاب‌های فعال می‌توان GE-137 (EMI-137) را نام برد که از یک پپتید حلقوی کانژوگه‌شده با رنگ



منابع مورد استفاده در نوشتار

در حال انجام‌اند. در یاب‌های هیبریدی که با کانزوگه کردن آنتی‌بادی ضد PSMA با ایندیوم و IRDye800CW برای شناسایی برای شناسایی تومورها استفاده شده‌اند، برای تسهیل پروستانکتومی در حال توسعه می‌باشند.

(ALM-488) پیش از جراحی، قادر به ایجاد فلورسانس در ساختارهای عصبی حین عمل است و استفاده‌ی همزمان از این ماده با ردیاب‌های تومور به دلیل طیف انتشار نوری نزدیک به مادون قرمز امکان‌پذیر است.

 بدخیمی‌های دستگاه گوارش

آدنوکارسینوم پانکراس در حال حاضر چهارمین علت اصلی مرگ و میر ناشی از سرطان در ایالات متحده است و شیوع آن در حال افزایش می باشد.

آنتی‌ژن کارسینوما امبریونیک در بیش از ۹۰ درصد بدخیمی‌های کولورکتال و به ویژه در آدنوکارسینوم‌ها بیان می‌شود. SEG-101 (Surgimab) یک آنتی‌بادی ضد CEA کانزوگه‌شده با فلوروکروم BM-104 جذب‌کنندهی فلورسنت قرمز دور، در کارآزمایی‌های بالینی متعدد مورد مطالعه قرار گرفته است.

واکنش‌های دسموپلاستیک و استرومای متراکم دستگاه گوارشی با مسدود کردن ردیاب‌ها و منبع تحریک باعث کاهش قدرت تشخیصی سیستم‌های تصویربرداری مولکولی در گوارش می‌شوند؛ با این حال رادیاب‌هایی مانند Tumor Glow نتایج موفقیت‌آمیزی را در تشخیص حاشیه‌های مثبت، حتی در موارد پیش سرطانی از خود نشان داده‌اند.

 سرطان تخمدان

جراحی‌های سیستوریداکتیو* (حذف کامل تومور و یافت‌های اطراف آن) در مدیریت سرطان تخمدان بسیار اهمیت دارند و نتایج را بهبود می‌بخشند. با توجه به بیان مکرر گیرنده‌های فولات آلفا (FRA) در سرطان‌های تخمدان از پاپولاسیون برای تصویربرداری حین جراحی و داشتن تخمدان استفاده کرده و توانستند ضایعات توموری اضافی‌ای که پیش از جراحی در نیمی از بیماران شناسایی شده بود را شناسایی و حذف کنند. مطالعات و بررسی‌های بیشتر موقیعت پیش از پیش این روش را در تشخیص ضایعات پنهان نشان داد و سبب شد که در سال ۲۰۲۱ تأیید سازمان غذا و داروی آمریکا را دریافت کند.

[سرطان پروستات](#)

پروستاتکتومی رادیکال با تشریح و حذف غدد لنفاوی برای درمان سرطان پروستات مؤثر است؛ اما همچنان منجر به نرخ عود ۲۰ تا ۴۰ درصدی می‌شود. IMI می‌تواند تشریح غدد لنفاوی را بهبود بخشد؛ به‌ویژه با توجه به موفقیت غیر معمول برخی از گروه‌ها و نزدیکی آن‌ها به اعصاب. چندین ردیاب هدفمند توسعه یافته‌اند که از بیان بالای آنتی‌ژن غشایی اختصاصی پروستات (PSMA) در سرطان پروستات بهره می‌برند. تحقیقات گسترده‌ای با استفاده از ترکیباتی مانند ⁶⁷Cy5.5 و ¹²⁵IRDye78، ¹²⁵IRDye800

استفاده از IMI در درمان سرطان
یستان

درمان سرطان پستان توسط سیستم تصویربرداری LUM (Lumicell) پیشرفت چشمگیری داشته است. این سیستم از یک مولکول فعال شونده با پروتاز کانژوگه با پلی اتیلن گلیکول به نام LUM015 استفاده می کند که با فلورسنت قمری ^{۴۰۵} اشکار می شود. این ریباب برای تصویربرداری ناحیه ای به قطر ۲/۶ سانتی متر تنها به ۱ ثانیه زمان نیاز دارد که امکان بررسی کل حفره ای لامپکتومی* (خفوی باقی مانده پس از برداشتن تومور و بافت اطراف) را در کمتر از یک دقیقه فراهم می کند. این ریباب نتایج بسیار موفقیت آمیزی در تشخیص حاشیه ای حثی با حساسیت ۱۰۰ درصد داشته و حتی می تواند حاشیه های مثبتی که در ارزیابی های هیستوپاتولوژی تشخیص داده نشده اند را تشخیص دهد و نیاز به جراحی اصلاحی را از بین ببرد. در حال حاضر تعداد زیادی مولکول فلورسنت و سیستم های تصویربرداری برای درمان سرطان سینه در حال مطالعه هستند. به عنوان مثال، Bevacizumab-IR-Dye800CW، فرمولاسیون های مبتنی بر نانوذرات ICG، مولکول های فلورسنت AVB-620 و Glu-HMRG از دیگر رنگ های مولکولی هستند که در حال توسعه هستند. این تکنیک ها علاوه بر اینکه در

جراحی بدخیمی‌های سروگردن

تصویربرداری مولکولی حین جراحی (IMI) در مدیریت سرطان‌های سر و گردن دارای اهمیت حیاتی است چراکه این ناحیه مملو از ساختارهای حیاتی مانند اعصاب و عروق خونی غدد تیروئید و پاراتیروئید است. حفظ این بافت‌ها در ضمن برداشت کامل تومور و متاستازهای لنفاوی، از ارکان موفقیت‌آمیز جراحی محسوب می‌شود. پس برای جراحی موفقیت‌آمیز لازم است تومور مکان‌یابی شود. با توجه به افزایش چشمگیر بیان گیرنده‌ی فاکتور رشد اپیدرمی (EGFR)  بیش از 90 درصد سرطان‌های سر و گردن، ریداب‌های فلورسانس مانند IRDye800CW متصل به داروهای نظیر پیتوتکسی‌مب یا پاتیتومومب با موفقیت استفاده شده‌اند. از دیگر ارکان جراحی موفق مکان‌یابی و حذف گره‌های لنفاوی درگیر است. کارآزمایی‌ها نشان می‌دهند که ریداب هیبرید ICG-99mTc-nano-colloid می‌تواند تمام گره‌های لنفاوی نگهبان را در بیماران مبتلا به سرطان سر و گردن شناسایی کند. مکان‌یابی اعصاب به دلیل مالیتولیسیم پایین دشوار است، اما با این حال تزریق ترکیب پیتیدیل‌فلورستین

برای استفاده، آن‌ها را در غلظت بالا تجویز کرده و سپس ۲۴ ساعت زمان برای پاک‌سازی آن‌ها از بافت‌های نرمال داده می‌شود. Tumor Glow می‌توانند تومورهای مغزی را از طریق سخت‌شامه تا عمق ۱۳ میلی‌متری تصویرسازی کنند.

بسیار موفق عمل می‌کنند که منجر به
فراخ بالاتر نظارت، شیمی درمانی‌های
سیستمیک و در نهایت افزایش شانس
زنده‌مانی افراد مبتلا می‌شود.
در نتیجه این موفقیت‌ها، چندین ردیاب
فلوروسنت دیگر در حال توسعه‌ی بالینی
برای تشخیص حین عمل تومورهای ریه
هستند که از این ردیاب‌ها می‌توان
ردیاب JAS239 را نام برد. در تومورهای
ریوی، بیان بیش از حد کولین کیناز
آلفا با تهاجمی بودن در ارتباط نزدیک
است. این ردیاب که یک کربوسی‌آمین فلوروسنت
است که به صورت رقابتی کولین کیناز
را مهار می‌کند و پیش از این در ارزیابی
سرطان سینه در انسانی‌شده است،
اکنون در مرحله‌ی آزمایش‌شده بالینی
دامپزشکی برای تشخیص آدنوکارسینوم در
حین جراحی در سگ قرار دارد.

بنابراین کنتراست میان تومور رنگ آمیزی شده و این ساختارهای طبیعی کاهش می یابد.

برای رفع این نقص، عوامل NIR مانند ICG به عنوان جایگزین درحال آزمایش هستند. این ترکیبات به عنوان Tumor Glow شناخته می شوند.

[← سرطان ریه](#)

رنگ آمیزی ۵-ALA (Gleolan) برای تشخیص و درمان جراحی گلیوماهای درجه‌ی بالا استفاده می‌شود؛ با این حال طول موج انتشاری ۶۳۵ نانومتری ۵-ALA مشکل ساز است زیرا ساختارهای آناتومیک دیگری نیز در این طول موج دیده می‌شوند؛

سرطانی متصل می‌شود و می‌تواند در تشخیص تومور و ضایعات توموری و ندول‌های توموری‌ای که با روش‌های دیگر تشخیص داده نشده‌اند کمک کند. با این حال مشخص شده است که تعیین کمیت فلورسانس پافولاسین با اطلاعات درمورد ماهیت هیستوپاتولوژیک آن نمی‌دهد. Tumor Glow، تومورها و ندول‌های متاستاتیک ریوی و ضایعات توموری‌ای که با ملاسه و ارزیابی چشمی قابل تشخیص نیستند یا بسیار کوچک‌اند (2 میلی‌متری) را می‌تواند تشخیص دهد. با این حال به علت تجمع رنگ در نواحی التهابی ممکن است اندازه‌ی تومور را کمی بیشتر تخمین بزند. این دریاب‌ها در تشخیص متاستازهای پنهان سارکوم ریوی با حساسیت 93 درصدی

IMI در حال حاضر به طور منحصر به فردی در زنجیره ی پس از جراحی تا حین جراحی قرار گرفته است. این تکنیک ضایعاتی را که قبل از عمل توسط مطالعات پزشکی هسته ای مانند PET مشاهده می شوند را مکان یابی می کند تا برداشت دقیق توده ی نوموری فراهم شود و حتی پس از جراحی، برداشت کامل تومور را ارزیابی می کند. امروزه درهم تنگیدگی میان IMI و پزشکی هسته ای، افزایش یافته و تحقیقات عمدتاً معطوف به توسعه ی رادیاب های ترکیبی رادیواکتیو و فلورسنت هستند تا بتوان از مزایای هر دو فناوری استفاده نمود.

پیویسی گره لنفاوی نگرهبان

بیوپسی گره لنفاوی نگهبان (SN) در مدیریت جراحی تقریباً همه‌ی سرطان‌ها، به‌ویژه سرطان سینه و ملانوم، اهمیت حیاتی دارد و از آن برای تعیین سطح تومور استفاده می‌شود.

استفاده از بیوپسی گره‌های نگهبان با هدایت فلورسانس در حال افزایش است؛ اما این رشته به شدت از پزشکی هسته‌ای بهره برده است. ترکیبات رادیو رادیاب-

رنگ برای بیوپسی گره‌های ننگهبان از دهه‌ی ۱۹۹۰ با لنفوسنتینی گرافی همراه با رنگ آبی ثبت‌شده وجود داشته است. از آن زمان، اصلاحات در فناوری و رنگها (به عنوان مثال معرفی ICG) کارایی بیوپسی گره‌های ننگهبان را افزایش داده است و در زمان یکسان تعداد بیشتری از گره‌های ننگهبان را شناسایی می‌کند. در این روش از ردیاب‌های

هیبریدی رادیوفلوروسانس مانند ICG-99mTc-nanocolloid استفاده شده و مشخص گردیده که پتو در تشخیص ۹۸ درصد و فلورسنت در تشخیص ۹۵ درصد سلول های سرطانی موفق بوده است. برای گره های عمیق تر (باعمق ۰.۵ سانتی متر) وجود مواد رادیواکتیو در دیاب امکان مکان یابی و حذف گره هدف را ممکن می سازد.

- Ⓐ Anthracosis
- ⓖ Pafolacianine
- ⓐ Sentinel Lymph Node
- Ⓦ Staging

- 17 Far Red Fluorescent
- 18 Lumpectomy
- 19 Epidermal Growth Factor Receptor
- 20 Carcinoembryonic Antigen (CEA)
- 21 Cytoreductive

سرطان در زیر دریا

مقدمه‌ای بر علل بروز سرطان در ماهی‌ها و نقش آبزیان در تحقیقات پزشکی و تولید داروهای ضدسرطان



سرطان یک بیماری فراگیر است که تقریباً همه‌ی موجودات چندسلولی را درگیر می‌کند. درگیری بشر با سرطان، به عنوان یک بیماری کشنده، سابقه‌ی تاریخی داشته و اولین گزارش‌های این بیماری به دوران مصر باستان برمی‌گردد. در سال‌های اخیر، شناخت و اهمیت درمورد این موضوع در دامپزشکی نیز افزایش یافته است. تشخیص بیماری‌هایی نظیر لکوز گاوی و مارک در طیور به علت اهمیت اقتصادی این گونه‌های پرورشی، اهمیت روزافزونی پیدا کرده است و درمان انواع سرطان‌ها در طب حیوانات خانگی به چالشی برای دامپزشکان تبدیل شده است. با این حال، متأسفانه این محبت در حوزه‌ی حیوانات آبی نسبتاً مغفول مانده و وقوع بیماری‌های نئوپلاستیک در آبزیان اغلب نادیده گرفته می‌شود. در این مقاله، اهمیت مطالعه‌ی بیماری سرطان در ماهی‌ها، نقش ماهی به عنوان مدل حیوانی در تحقیقات سرطان‌شناسی و کشف متابولیت‌های ضدسرطانی مشتق‌شده از آبزیان دریایی بررسی می‌شود.

اهمیت مطالعات سرطان در ماهی‌ها

اهمیت اکولوژیکی

در میان مهره‌داران، ماهی‌ها با بیش از ۲۷۰۰۰ گونه، متنوع‌ترین و پر تعدادترین گروه را تشکیل می‌دهند. این موجودات در طیف وسیعی از محیط‌های آبی زندگی کرده و وضعیت سلامت آن‌ها بازتابی از وضعیت محیط پیرامون‌شان می‌باشد. مداخلات انسانی و تغییرات اقلیمی باعث شده تا ماهی‌ها به صورت مستقیم در معرض آفت‌کش‌ها، فلزات سنگین و آلودگی‌های صنعتی و شهری قرار گیرند. مطالعه‌ی وقوع سرطان در بین جمعیت‌های وحشی آبزیان، می‌تواند به شناسایی عوامل سرطان‌زا در محیط زیست کمک کند.

بررسی تکاملی

ماهی‌ها به عنوان قدیمی‌ترین عضو زیرشاخه‌ی مهره‌داران، می‌توانند ابزار مفیدی برای شناسایی مکانسیم‌های وقوع و مقابله با سرطان در بین گونه‌های مختلف باشند و برای ارتقای دانش بشر در حوزه‌ی سرطان مورد استفاده قرار گیرند.

کمک به تحقیقات پزشکی

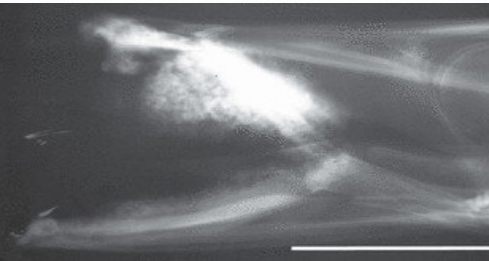
شباهت ژنتیکی قابل قبول بین ماهی‌ها و انسان باعث شده تا مدل‌های حیوانی نظیر گورخرماهی (Zebrafish) در مطالعات تومورزایی، متاستاز و توسعه‌ی داروها کاربرد داشته باشد.

سرطان در ماهی‌ها

تقریباً تمام تومورهای مشابه پستانداران، در ماهی‌ها نیز یافت شده است. با این حال، تفاوت‌هایی در تشکیل تومور میان این دو گروه دیده می‌شود که عمدتاً به دلیل وجود تغییراتی در ساختارهای بدن است. برای مثال اندام‌های تنفسی در بین پستانداران و ماهی‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای دارند (ریه‌ها در پستانداران، آبشش‌ها در ماهی‌ها). از دیگر تفاوت‌ها می‌توان به ساختار استخوانی ماهی‌ها اشاره کرد که حاوی مغز استخوان نبوده و در آن خون‌سازی انجام نمی‌شود. طبیعتاً در صورت عدم وجود اندامی در یک ارگانیسم، امکان تشکیل تومورهای شایع در آن اندام نیز وجود ندارد؛ به همین دلیل، برخی از تومورها در ماهی‌ها ایجاد شده و در پستانداران یافت نمی‌شوند و بالعکس. به طور مثال، سلول‌های گوانوفور (Guanophore Cells) در پوست برخی از مهره‌داران خون‌سرد به‌ویژه ماهی‌ها وجود دارند و درخشندگی فلزی به آن‌ها می‌دهند ولی پوست پستانداران فاقد سلول‌های گوانوفور است. نئوپلاسم‌های این سلول‌ها تحت عنوان گوانوفوروما شناخته می‌شوند. در عوض، ماهی‌ها فاقد غدد چربی، عرق، غدد پستانی و غدد بزاقی هستند؛ بنابراین نئوپلازی‌های این بافت‌ها را ندارند.

عموماً، نئوپلاسم‌ها در ماهی‌ها نسبت به پستانداران، کم‌تر تهاجمی بوده و معمولاً به جز چند استثناء اندک، به صورت تکی، کانونی و خوش خیم دیده می‌شوند که ممکن است با جراحات شبه‌توموری نظیر توبرکل‌ها، کیست‌ها و هایپرپلازی‌های موضعی اشتباه گرفته شوند. برخلاف تومورهای اولیه، پیدایش تومورهای ثانویه در ماهی‌ها پدیده‌ی نادری است. برای توجیه این اتفاق لازم است در ابتدا راه‌های مختلف گسترش تومور را در نظر بگیریم؛ زیرا که سیستم گردش خون، مهم‌ترین نقش را در انتشار سلول‌های توموری در بدن پستانداران ایفا می‌کند و احتمالاً تفاوت‌های آناتومیک بین پستانداران و ماهی‌ها نظیر عدم وجود نقاط متاستاتیک مناسب برای استقرار سلول‌های سرطانی در ماهی‌ها مثل ریه‌ها، مغز استخوان و گره‌های لنفاوی باعث شده تا متاستاز تومورهای بدخیم در این موجودات کم‌تر رخ دهد. علاوه بر این، خون‌سرد بودن ماهی‌ها و پایین بودن سطح متابولیسم این موجودات در مقایسه با انسان و سایر پستانداران، از عوامل دیگری است که احتمالاً منجر به کاهش بروز متاستاز و تشکیل تومورهای ثانویه می‌شود.

محل وقوع نئوپلازی در تشخیص و درک اتیولوژی آن بسیار مهم است. تومورهای ایجاد شده در اندام‌های خاص، اغلب با قرار گرفتن در معرض سموم محیطی، حساسیت گونه‌ها و رفتار بیولوژیکی مرتبط هستند. به‌عنوان مثال، نئوپلاسم‌های جلدی مانند پاپیلوما و کارسینوماهای سلول سنگفرشی اغلب با آلودگی‌های محیط و یا عوامل ویروسی (ویروس‌های سرطان‌زا) مرتبط هستند؛ زیرا پوست، یک مانع اولیه در برابر پاتوژن‌ها و سموم محسوب می‌شود. به طور مشابه، نئوپلاسم‌های آبشش مانند کندروما و استئوکندروما می‌توانند نشان‌دهنده‌ی قرار گرفتن طولانی‌مدت ماهی در معرض مواد محرک در آب باشند. در دستگاه گوارش، آدنوپاپیلوما، هپاتوما و هپاتوکارسینوما به دلیل ارتباط با حضور مواد سرطان‌زا در رژیم غذایی (مانند آفلاتوکسین‌ها) یا عوامل استرس‌زای متابولیک اهمیت بالایی دارند. شناسایی محل تشکیل تومور به تعیین دقیق عوامل خطر، پیش‌بینی پتانسیل متاستاتیک و کمک به برنامه‌های مدیریتی، چه در آبی‌پروری (در بهبود کیفیت آب و جیره) و چه در مطالعات اکولوژیکی (نظارت بر سلامت زیستگاه‌ها) کمک می‌کند. علاوه بر این، مکان تشکیل یک تومور در تحقیقات گونه‌ای و اکولوژی مقایسه‌ای کاربرد دارد. برای مثال، تومورهای کبدی در مدل‌های ماهی مانند مداکا یا گورخرماهی، در مطالعه‌ی مسیرهای سرطان کبدی در انسان استفاده شده و به مطالعات زیست‌پزشکی کمک می‌کنند. به طور مشابه، نئوپلازی‌های غدد جنسی یا کلیوی ممکن است نشان‌دهنده‌ی اختلال غدد درون‌ریز در اکوسیستم‌های آلوده باشد.



تومور استخوانی در نيزه‌ماهی بزرگ (Sphyaena barracuda)



انتساع ناحیه‌ی شکم در ماهی کوی مبتلا به سمینوما (سرطان بیضه)

فاکتورهای مؤثر بر تشکیل و گسترش تومور

نئوپلازی توسط یک جهش ژنتیکی ایجاد می‌شود. این جهش می‌تواند به صورت یک صفت ارثی منتقل شود یا در اثر قرار گرفتن در معرض عوامل محیطی مثل تشعشعات و مواد شیمیایی ایجاد گردد؛ همچنین ممکن است بعضی از عوامل عفونی به صورت مستقیم باعث تشکیل تومور در ماهی شده یا به صورت غیرمستقیم و همراه با عوامل دیگر، حیوان را مستعد بروز نئوپلازی کند. این عارضه می‌تواند به صورت تکی و خودبه‌خودی در جمعیت دیده شود یا حتی ممکن است به صورت همه‌گیر مشاهده گردد. علل احتمالی و عوامل مستعدکننده ایجاد تومور در ماهی عبارتند از:

● **سن:** به صورت کلی در شرایط طبیعی، احتمال تشکیل تومور در یک ماهی مسن بیشتر است؛ زیرا در طول زمان، تجمع بافتی کارسینوژن‌ها مانند فلزات سنگین و آسیب‌های DNA افزایش داشته و قدرت مکانسیم‌های تعمیری سلول کاهش می‌یابد. البته باید به این موضوع توجه شود که حساسیت ماهی نسبت به بعضی از عوامل ایجاد تومور مانند ویروس‌های انکوژن و مواد کارسینوژن می‌تواند در سنین و مراحل مختلف تکوین، متفاوت باشد.

● **جنس:** هورمون‌های جنسی ماهی بر بیان ژن، حساسیت و یا مقاومت ماهی نسبت به بعضی از سرطان‌ها، تأثیر دارند. همچنین ممکن است میزان سطح متابولیسم و رشد در بین جنسیت‌های

مختلف یک گونه، تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشند.

● **فاکتورهای محیطی:** دما و سطح اکسیژن بر متابولیسم ماهی و کارایی سیستم ایمنی مؤثر بوده و استرس‌های محیطی با سرکوب سیستم ایمنی، ریسک بروز و گسترش تومورها را بالا می‌برند.

● **استعداد ژنتیکی:** به ارث رسیدن بعضی از جهش‌های ژنتیکی می‌تواند باعث افزایش احتمال بروز تومور شود. همچنین بین پلی‌لوئیدی در بعضی از گونه‌ها و تشکیل تومور رابطه‌ی پیچیده‌ای وجود دارد و این پدیده در مواردی، باعث افزایش مقاومت ماهی و در موارد دیگر باعث کاهش مقاومت ماهی نسبت به بیماری‌های نئوپلاستیک می‌شود. گاهی قرار گرفتن ماهیان مولد در معرض سموم (مانند کادمیوم) باعث تغییر در الگوهای متیلاسیون DNA فرزندان شده و این وراثت اپی‌ژنتیکی، نسل بعد را مستعد ابتلا به سرطان، حتی در محیط‌های بدون آلودگی می‌کند.

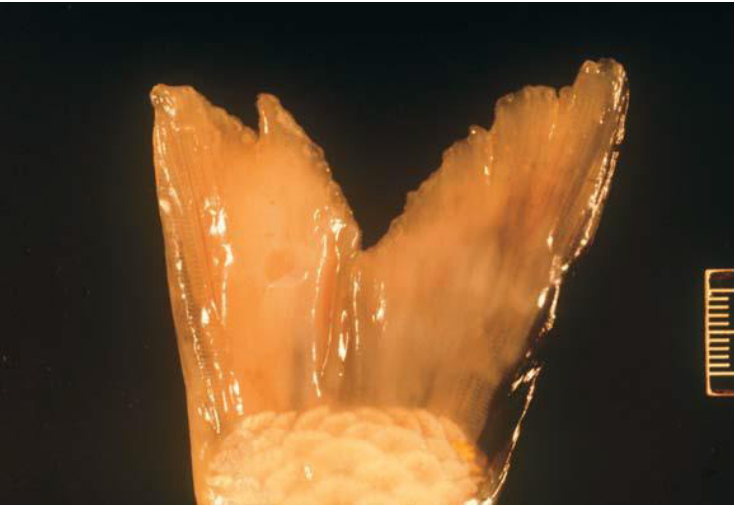
● **مواد شیمیایی:** بعضی از مواد شیمیایی و آلودگی‌های صنعتی می‌توانند به صورت مستقیم باعث ایجاد جهش و متافیا تشکیل تومور شوند. گاهی نیز این مواد به صورت غیرمستقیم بر بیان ژن تأثیر گذاشته و ماهی را مستعد سرطان می‌کنند. بعضی از مواد شیمیایی نیز، با تقلید عملکرد یک هورمون باعث ایجاد اختلال در فعالیت غدد درون‌ریز می‌شوند.

● **تشعشعات:** در حالت طبیعی، عمق آب و مواد آلی محلول باعث کاهش اشعه‌ی فرابنفش نور خورشید می‌شوند. به همین دلیل، اکثر گونه‌های ماهی، برای قرارگرفتن در معرض این پرتوها تکامل نیافته‌اند. با این وجود، رواج نگهداری و پرورش ماهیان در آکواریوم‌ها و استخرهای کم‌عمق (به‌خصوص ماهیان زینتی)، باعث شده تا تومورهای پوستی به یکی از شایع‌ترین جراحات نئوپلاستیک در ماهی‌ها تبدیل شوند.

● **سموم فارچی:** آفلاتوکسین‌ها و سایر سموم فارچی با القای استرس اکسیداتیو و اختلال در فعالیت سلول می‌توانند باعث ایجاد تومور، مخصوصاً در کبد و دستگاه گوارش ماهی شوند. این سموم از آب و جیره، وارد بدن ماهی شده و به‌علت باقی ماندن در بافت نیز از نظر بهداشت انسانی اهمیت دارند.

● **عوامل عفونی:** التهاب‌های مزمن ناشی از درگیری با بعضی از باکتری‌ها (آئروموناس‌ها، مایکوباکتریوم‌ها و مایکوپلاسماها) و انگل‌ها (نماتود کاپیلاریا) می‌تواند باعث تحریک تومورزایی و سرکوب سیستم ایمنی شوند.

● **ویروس‌های سرطان‌زا:** در اکثر تحقیقات در مورد ویروس‌ها به عنوان عامل نئوپلازی ماهی، دو خانواده‌ی ویروسی بیشترین اهمیت را دارند: یک خانواده‌ی RNA ویروس، رتروویریده، و یک خانواده‌ی DNA ویروس، آلوهریس ویریده. هر دوی این خانواده‌ها نه‌تنها شامل گونه‌های سرطان‌زا هستند، بلکه گونه‌هایی را نیز شامل می‌شوند که باعث بیماری‌های غیرنئوپلاستیک می‌شوند.



هایپرپلازی شدید پوستی باله‌ی دمی در ماهی کوی به دلیل عفونت باهرپس ویروس سیپریی.

مداخلات انسانی و تغییرات اقلیمی باعث شده تا ماهی‌ها به صورت مستقیم در معرض آفت‌کش‌ها، فلزات سنگین و آلودگی‌های صنعتی و شهری قرار گیرند. مطالعه‌ی وقوع سرطان در بین جمعیت‌های وحشی آبزیان، می‌تواند به شناسایی عوامل سرطان‌زا در محیط زیست کمک کند.

تشخیص و درمان نئوپلازی در ماهی

تشخیص قطعی نئوپلازی و عامل ایجادکننده‌ی آن در ماهی، فرایندی پیچیده بوده و به صورت چند مرحله‌ای با ترکیبی از روش‌های آزمایشگاهی و مشاهدات بالینی صورت می‌گیرد. همچنین، باید توجه داشت که برخی جراحات غیرنئوپلاستیک مثل هایپرپلازی‌ها، عفونت‌های انگلی و ضایعات گرانولوماتوزی نیز به علت شباهت ظاهری، ممکن است با نئوپلازی اشتباه گرفته شوند.

در ابتدای فرایند تشخیص لازم است تا تاریخچه‌ی کاملی از شرایط محیطی محل زیست ماهی مانند فاکتورهای کیفی آب، وجود سموم در آب و جیره‌ی ماهی تهیه شود. سپس باید معاینه‌ی بالینی از فاصله‌ی دور، برای ارزیابی شناوری و نحوه‌ی شناوری ماهی صورت گیرد. برای کاهش استرس بهتر است که معاینه‌ی فیزیکی ماهی در شرایط بی‌هوشی انجام شود. ممکن است در اثر نئوپلازی علائم بالینی نظیر اگزوفتالمی، مشاهده‌ی توده و جراحات پوستی، گواتر، اتساع ناحیه‌ی شکمی و مشکلات شناوری دیده شود. علاوه بر این، وجود تومور در ناحیه‌ی دهانی نیز، به‌علت اختلال در تغذیه‌ی ماهی، می‌تواند منجر به آنورکسی شود. برای تشخیص نوع تومور نیاز به بررسی‌های سیتولوژیک و هیستوپاتولوژیک بعد از نمونه‌برداری است.

در صورت رویت تومورها در چندین نمونه از یک گونه در یک مخزن یا استخر، انجام آزمایشات تشخیصی اضافی لازم است و باید محیط اطراف از نظر مواردی مانند وجود سموم یا قرارگرفتن بیش از حد در معرض نور یا اشعه‌ی فرابنفش به دقت بررسی شود. برای ارزیابی دقیق‌تر اتیولوژی تومور مورد نظر، می‌توان با استفاده از میکروسکوپ الکترونی، کشت سلولی و روش‌های تشخیصی مولکولی، درگیری با عفونت‌های ویروسی سرطان‌زا را نیز مورد بررسی قرار داد.

متأسفانه دانش و تجربه‌ی کافی برای درمان قطعی بیماری‌های نئوپلاستیک در ماهی‌ها در دسترس نبوده و گزارش‌های بالینی کمی درمورد استفاده از روش‌های شیمی‌درمانی در ماهی منتشر شده است. در صورت امکان، درمان‌های حمایتی و برداشتن و حذف تومورها با جراحی و یا سرم‌درمانی (کرایوتراپی) توصیه می‌شود.

مقابله با سرطان، مستلزم جستجوی مداوم و گسترده برای یافتن راهبردهای نوآورانه در پیشگیری، تشخیص و درمان است. جانوران آبزی نه‌تنها به عنوان مدل‌های حیوانی برای درک مکانیسم‌های اساسی پیدایش و پیشرفت سرطان، بلکه به عنوان یک مخزن خارق‌العاده‌ای از ترکیبات درمانی جدید و پدیده‌های بیولوژیکی، منحصربه‌فرد بوده که برای مبارزه با این بیماری پیچیده، قابل استفاده می‌باشند.

نقش ماهی‌ها در تحقیقات سرطان‌شناسی

مقابله با سرطان، مستلزم جستجوی مداوم و گسترده برای راهبردهای نوآورانه در پیشگیری، تشخیص و درمان است. جانوران آبزی نه‌تنها به عنوان مدل‌های حیوانی برای درک مکانیسم‌های اساسی پیدایش و پیشرفت سرطان، بلکه به عنوان یک مخزن خارق‌العاده‌ای از ترکیبات درمانی جدید و پدیده‌های بیولوژیکی، منحصربه‌فرد بوده که برای مبارزه با این بیماری پیچیده، قابل استفاده می‌باشند.

کاربرد ماهی‌ها به عنوان یک مدل حیوانی

به صورت تاریخی، گونه‌های مختلفی از ماهی‌ها به عنوان حیوانات آزمایشگاهی، برای ارزیابی و تعیین سرطان‌زایی بالقوه‌ی مواد شیمیایی مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ اما در طی زمان، ارزش بالای تحقیقاتی این موجودات به عنوان مدل‌های حیوانی در مطالعات مربوط به بیماری‌های نئوپلاستیک نیز مورد توجه محققین قرار گرفت که می‌توان به نقش ماهی هیبریدی (دم شمشیری x پلاتی) در مطالعات ملانوما و ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در بررسی نئوپلازی‌های کبدی ناشی از افلاتوکسین اشاره کرد. شباهت ژنتیکی بین ماهی و انسان، رشد سریع ماهی و امکان پرورش در تعداد زیاد در کنار ویژگی‌هایی مانند امکان بقای تخم ماهی در خارج از رحم مادر و شفافیت جنین در بعضی از گونه‌ها، باعث شده تا استفاده از ماهی‌ها به عنوان مدل حیوانی در بعضی از تحقیقات، برتری‌هایی نسبت به مدل‌های سنتی‌تر مثل موش‌های آزمایشگاهی داشته باشند. علاوه بر این موارد، از لحاظ اخلاقی نیز، استفاده از مهره‌داران پست‌تر در آزمایش‌ها راجحیت دارد.

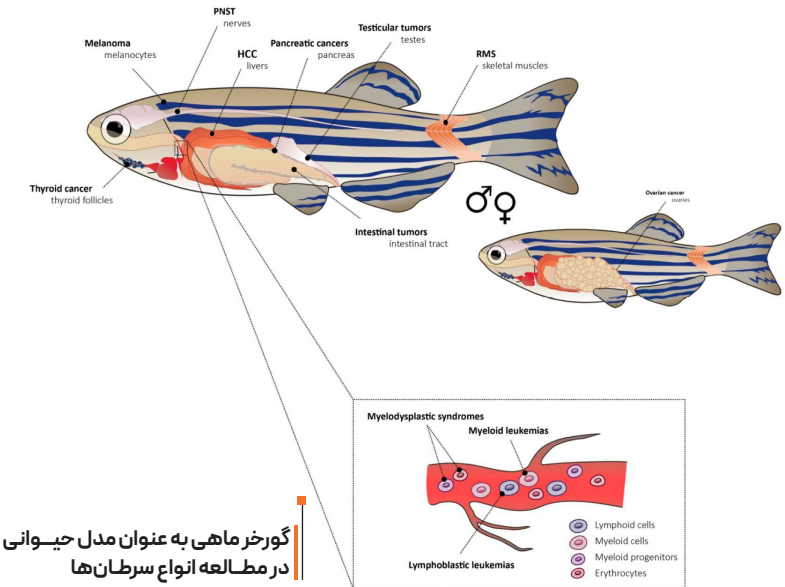
گورخرماهی در طی دهه‌های گذشته به یک ارگانیسم مدل مهم برای تحقیقات زیست‌پزشکی تبدیل شده است. اگرچه تمرکز اصلی تحقیقات گورخرماهی به طور سنتی بر روی زیست‌شناسی تکاملی بوده است؛ ولی بعد از نگهداری این ماهی در آزمایشگاه‌ها و مشاهده‌ی بروز طبیعی بیماری‌های مشابه انسان مانند سرطان، گورخرماهی به عنوان

مدل حیوانی برای مطالعه‌ی بسیاری از بیماری‌های انسانی تبدیل گردید. تقریباً هر نوع تومور شناخته شده در انسان را می‌توان با مورفولوژی و مسیرهای سیگنالینگ مشابه در گورخرماهی نیز مشاهده کرد. با این حال، بروز خودبه‌خودی تومور در این ماهی نسبتاً کم بوده که برای رفع این مشکل می‌توان از گونه‌های جهش‌یافته و مسن استفاده کرد؛ همچنین، امکان تصویربرداری با فلورسانس از پیشرفت تومور در ماهی زنده، در کنار سایر روش‌های تصویربرداری مثل اولتراسوند میکروسکوپی و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI) و مطالعات فارماکولوژیک داروهای مورد استفاده برای درمان سرطان باعث شده تا مدل گورخرماهی جایگاه خاص خود را در تحقیقات پزشکی بدست آورد.

یکی دیگر از کاربردهای گورخرماهی، مطالعه‌ی بیگانه‌گرافت‌های (زنوگرافت‌ها) مشتق شده از بیماران سرطانی است که می‌تواند در آینده، بستری را برای شخصی‌سازی روند درمان سرطان فراهم کرده و فرایند توسعه‌ی داروهای ضدسرطان را ارتقا بخشد. در این روش سلول‌ها و یا قطعات توموری با بیوپسی از بیماران جدا شده و در یک میزبان حیوانی (مثل موش و گورخرماهی) کاشته می‌شوند. این زنوگرافت‌های مشتق شده از بیمار (PDX) می‌توانند برای شناسایی داروی مناسب بیمار استفاده شده تا فرایند درمان موفق‌تر و کم‌عارضه‌تر شود.



ملانوما بدخیم در ماهی دم‌شمشیری هیبریدی

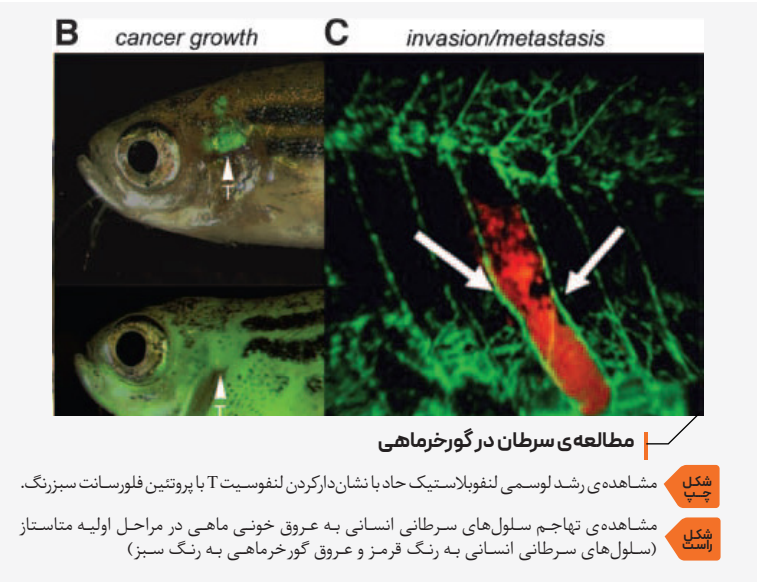


گورخر ماهی به عنوان مدل حیوانی در مطالعه انواع سرطان‌ها

سرطان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بهداشت و سلامت جهانی است و سالانه مرگ‌ومیری در حدود ۱۰ میلیون نفر ایجاد می‌کند. توانایی این بیماری در متاستاز و مقاومت در برابر درمان، آن را به یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر در سراسر جهان تبدیل کرده است. همچنین سرطان علاوه بر عوارض جسمی، بار عاطفی و اقتصادی زیادی را بر بیماران و خانواده‌ها و نظام سلامت کشورهای مختلف تحمیل می‌کند.

امروزه علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجه در پیشگیری و درمان سرطان، دو چالش رشد جمعیت و مقاومت دارویی، منابع درمانی موجود را تحت فشار قرار داده و اثربخشی درمان را در طول زمان کاهش می‌دهند. مقابله با این چالش‌ها نیازمند رویکردی نو و فناورانه برای کشف دارو بوده و این امر انگیزه جستجو برای منابع طبیعی جدید به منظور توسعه‌ی دارویی را افزایش می‌دهد. اکوسیستم‌های دریایی بیش از ۷۰ درصد سطح زمین را پوشش می‌دهند و میزبان تنوع زیستی بی‌نظیری هستند. شرایط محیطی سخت و متنوع این اکوسیستم‌ها باعث شده تا موجودات دریایی برای بقای خود نیازمند به حذف ترکیبات زیست‌فعال منحصربه‌فردی بوده که در اثر میلیون‌ها سال سازگاری زیست‌محیطی شکل گرفته‌اند. بعضی از ترکیبات زیست‌فعال، خواص ضدسرطانی قابل‌توجهی از خود نشان داده‌اند که می‌توانند در توسعه‌ی داروهای ضدسرطانی استفاده گردند. همچنین، مطالعات فارماکولوژیک بر گونه‌های دریایی معدودی انجام شده که پتانسیل تحقیقاتی بالایی را در این حوزه نشان می‌دهد.

محیط دریا حاوی آبزیانی نظیر جلبک‌ها، اسفنج‌ها، نرم‌تنان و ماهی‌ها بوده که امکان استخراج ترکیبات زیست‌فعال متنوعی مثل پلی‌فنول‌ها، پلی‌ساکاریدها و آلکالوئیدها و پپتیدها از آن‌ها وجود دارد. این ترکیبات می‌توانند با هدف قراردادن و مهار مسیرهای مختلف انتقال سیگنال در پیشرفت تومور مقابله کرده و یا با خواص سیتوتوکسیک خود به صورت مستقیم سلول‌های



مطالعه‌ی سرطان در گورخرماهی

مشاهده‌ی رشد لوسمی لنفوبلاستیک حاد با نشان دارکردن لنفوسیت T با پروتئین فلورسانت سبزرنگ.

مشاهده‌ی تهاجم سلول‌های سرطانی انسانی به عروق خونی ماهی در مراحل اولیه متاستاز (سلول‌های سرطانی انسانی به رنگ قرمز و عروق گورخرماهی به رنگ سبز)

آبزیان به عنوان منبع نوین توسعه‌ی داروهای ضدسرطان

سرطانی را از بین ببرند. همچنین بعضی از این متابولیت‌ها به‌علت خواص ضدالتهابی و ضددردی خود می‌توانند در درمان‌های حمایتی بیماران سرطانی استفاده‌شوند.

به طور مثال ترکیبات پلی‌فنولی به دلیل پتانسیل خود در کاهش شاخص میتوزی و کاهش سطح پروتئین‌های سلولی مورد نیاز برای تثبیر سلول‌های سرطانی و تشکیل کلونی شناخته شده‌اند یا بعضی از پلی‌ساکاریدها توان تحریک سیستم ایمنی ذاتی و جذب ماکروفاژها و سلول‌های کشنده‌ی طبیعی (Natural Killer Cells) را به محل هدف داشته که این سلول‌ها با تولید سیتوکینهای تومورکش می‌توانند با گسترش سلول‌های سرطانی مبارزه کنند. فوکونیدان یک پلی‌ساکارید سولفاته است که در دیواره‌ی سلولی جلبک قهوه‌ای وجود داشته که می‌تواند با تعدیل رگ‌زایی در مقابله با متاستاز سلول‌های سرطانی استفاده شود.

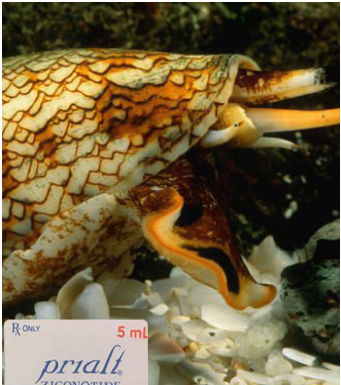
پپتیدهای متنوعی از طیف گسترده‌ای از موجودات دریایی جدا شده‌اند. بعضی از این پپتیدهای خالص‌شده، اثرات سیتوتوکسیکی را علیه رده‌های سلولی مختلف انسانی نشان داده‌اند. علاوه بر این، چندین نوع مختلف از پپتیدهای فعال، از سیانوباکتری‌های جنس لینکیبا و نوستوک جدا شده که با اختلال در میکروفیلان‌ها و مهار مسیرهای ترشحی اثرات ضدتکثیر سلولی را نشان می‌دهند.

پپتید AE-941 که از کوسه ماهی جدا شده نیز با تخریب ماتریکس خارج‌سلولی از رشد و تهاجم تومور جلوگیری می‌کند.

از دیگر متابولیت‌های کشف شده در محیط‌های دریایی می‌توان به سموم ترشحی آبزیان اشاره کرد. به طور مثال، تترودوتوکسین سمی کشنده و شناخته شده است که در ماهی بادکنکی یافت می‌شود. با اینکه این سم به صورت مستقیم خواص ضدتوموری ندارد، می‌تواند به عنوان ضددرد برای تسکین دردهای نوروپاتیک ناشی از شیمی‌درمانی استفاده شود.



داروی ضد سرطان تربکتدین که در درمان بیماران بزرگ‌سال مبتلا به سارکومای بافت نرم مثل لیپوسارکو و لیومیوسارکوما کاربرد دارد. ماده مؤثر این دارو از آسیدین Ecteinascidia turbinate در دریای مدیترانه و کارائیب جداسازی شده است.



زیکونوتئید یک داروی پپتیدی است که برای مدیریت دردهای مزمنی که به درمان‌های معمول پاسخ نداده‌اند، استفاده می‌شود. این

دارو، اولین دارو با منشادریایی بوده که در سال ۲۰۰۴ موفق به اخذ تاییدیه‌ی FDA (سازمان غذا و داروی ایالات متحده‌ی آمریکا) گشته است. ماده‌ی مؤثر این دارو از سم حلزون دریایی به نام مخروط جادویی (Conus Magus) استخراج شده است.



منابع مورد استفاده در نوشتار

سگ دوسر؛ نقطه‌ی عطف پیوند اعضا



ولادیمیر دمیخوف، دانشمند پیش‌گام اهل شوروی، چگونه سگی با دو سر به‌وجود آورد؟

اگرچه باور این موضوع دشوار است که ولادیمیر دمیخوف، دانشمند اهل شوروی، در دهه‌ی ۱۹۵۰ واقعاً سگی را ایجاد کرد که دو سر داشت، اما تصاویر برجای‌مانده از آن زمان گواه این امر هستند.

مردم هنوز بر این باورند که دکتر ولادیمیر دمیخوف در تلاش‌های متعدد خود برای ایجاد سگ دوسر نقش خدا را بازی کرد؛ اما آزمایش او کمک بزرگی به علم پزشکی و پیوند اعضا نمود. همه‌ی این‌ها در حالی اتفاق افتاد که جنگ سرد به‌تازگی آغاز شده بود؛ بنابراین، جهان غرب این خبر علمی را که به زبان روسی نوشته شده بود، به هر نحوی که می‌خواست، تغییر داد.

دکتر ولادیمیر دمیخوف جراح پیش‌گامی بود که سعی کرد راه‌های بهتری برای کاهش نرخ مرگ‌ومیر در جراحی‌های رایج پیدا کند. وی همچنین به دنیا ثابت کرد که می‌توان موجودی خارجی را به موجود دیگری پیوند زد.

بسیاری از جراحان از دمیخوف به عنوان «پدر جراحی‌های پیوند» یاد می‌کنند. دمیخوف حتی پیش از ساخت سگ دوسر خود، در زمینه‌ی پیوند اعضا پیش‌گام بود. او پس از پیوند تعدادی از اعضای حیاتی بین سگ‌ها که از مودنی‌های دل‌خواه او بودند، می‌خواست ببیند که آیا می‌تواند قدمی فراتر برود و سر یک سگ را به بدن سگ سالم دیگری پیوند بزند.

در سال ۱۹۴۸، دمیخوف در تلاش بود تا ثابت کند که سیستم گردش خون یک ارگانیسم به‌اندازه‌ی کافی قوی است که از ارگانیسم خارجی دیگری پشتیبانی کند. در این نمونه، ارگانیسم خارجی یک سر دیگر بود؛ زیرا مغز برای عملکرد صحیح به مقدار زیادی خون و اکسیژن نیاز دارد. در همان سال، او چند مقاله‌ی نظری دربار‌ه‌ی «ترکیب دو حیوان با ایجاد گردش خون واحد با استفاده از عمل جراحی» نوشت.

دمیخوف هرگز این مسئله را مدنظر قرار نداد که مردم درباره‌ی آزمایش او چه فکر می‌کنند یا چه می‌گویند؛ زیرا تمام این کارها را به نام ثابت کرد که می‌توان علم انجام می‌داد و این هدف را دنبال می‌کرد که جایگزین‌های بهتری برای افرادی پیدا کند که اعضای بدن‌شان مشکل دارد. این رویه، الهام‌بخش اولین پیوند موفقیت‌آمیز قلب انسان به انسان بود که در سال ۱۹۶۷ انجام شد.

در آن زمان همان‌طور که می‌توانید تصور کنید، به‌دلیل پیشرفت‌های فنی اندک در زمینه علم پزشکی چنین رویه‌ای برای بیشتر مردم



دانشجوی دکترای عمومی دامپزشکی دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز

زهرامینی

دکتر ولادیمیر دمیخوف جراح پیش‌گامی بود که سعی کرد راه‌های بهتری برای کاهش نرخ مرگ‌ومیر در جراحی‌های رایج پیدا کند. وی همچنین به دنیا ثابت کرد که می‌توان موجودی خارجی را به موجود دیگری پیوند زد. بسیاری از جراحان از دمیخوف به عنوان «پدر جراحی‌های پیوند» یاد می‌کنند.

(شنوایی، بویایی، لامسه و چشایی) را بازیابی کردند. اگرچه سر پیوندشده شلاوکا می‌توانست بنوشد، اما به معده‌ی برودیاگا متصل نبود. هر چیزی که او می‌نوشید، وارد لوله‌ای خارجی و روی زمین جاری می‌شد.

پیامدهای آزمایش دمیخوف

جدا از مرگ سگ‌های آزمایش‌شده، پیامدهای اخلاقی آزمایش دمیخوف پیچیده است. این پیوند سر برخلاف برخی از پیشرفت‌های دیگر او در زمینه‌ی پیوند اعضا کاربردی حقیقی نداشت. با این حال، پیامدهای شدیدی برای سگ‌ها داشت. البته چنین آزمایش‌هایی موجب شد چشم‌ها رو به امکانات حوزه‌ی پزشکی باز شده و این تفکر ایجاد شود که غیرممکن فقط مرزی است که جامعه تعیین می‌کند. با این حال، هرقدر هم این کارها ظالمانه به نظر برسد، پیوند سر حتی در دهه‌ی ۱۹۵۰ آن‌قدرها هم بنیادشکن نبود. در سال ۱۹۰۸، جراحی به نام دکتر الکسیس کارل و همکارش چارلز گاتری، عمل مشابهی انجام داده بودند. سگ دوسر آن‌ها نتایج امیدوارکننده‌ای نشان داد؛ اگرچه طی چند ساعت پس از عمل از بین رفت.

امروزه، سرجیو کاناورو، جراح مغز و اعصاب ایتالیایی، معتقد است که پیوند سر در آینده‌ی نزدیک تحقق پیدا خواهد کرد؛ و از این رو او در اولین تلاش انسانی که قرار است در چین انجام شود، نقش خواهد داشت. با این حال، اکثر اعضای جامعه‌ی پزشکی بر این باورند که چنین پیوندی هنوز در حد داستان‌های علمی‌تخیلی است؛ اما در آینده‌ای نه‌چندان دور این نوع عمل جراحی ممکن است به واقعیت تبدیل شود.

سرنوشت غم‌انگیز سگ دوسر دمیخوف

متأسفانه سگ دوسر دمیخوف به علت آسیب تصادفی رگ گردن، تنها چهار روز زنده ماند. به‌گفته‌ی دمیخوف، اگر این اتفاق نمی‌افتاد، این سگ می‌توانست تا ۴۰ روز زنده بماند؛ زیرا در یکی از آزمایش‌های قبلی یکی از سگ‌های دوسر تا ۲۹ روز زنده مانده بود.



تنهایی، جستجوی مداوم دوست و صدا کردن و پاسخی نگرفتن برای همه‌ی ما تصویری غمگین و ترسناک است. به همین دلیل است که مردم با نهنگ ۵۲ هرتزی که به تنهاترین نهنگ دنیا معروف شده است کاملاً هم‌زاد هم‌زادپنداری می‌کنند. نهنگ‌ها معمولاً برای پیدا کردن جفت و همین‌طور ارتباط برقرار کردن با سایر نهنگ‌ها اصواتی تولید می‌کنند که تا کیلومترها شنیده می‌شود. فرکانس معمول برای نهنگ‌های آبی ۱۰ تا ۳۹ هرتز است. تنهاترین نهنگ دنیا به دلیل فرکانس ۵۲ هرتز آوازش، نهنگ ۵۲ هرتزی نامیده می‌شود و این فرکانس بسیار بالاتر از میزان فرکانسی است که برای سایر نهنگ‌ها قابل شنیدن باشد. در نتیجه آوازخواندنش هر قدر هم زیبا باشد فایده‌ای ندارد، چون هیچ نهنگ دیگری آن را نمی‌شنود! این نهنگ سال‌هاست یک‌ه و تنها در اقیانوس پهناور پرسه می‌زند و برای جفتی که هیچ‌وقت پیدا نخواهد کرد آوازهای عاشقانه می‌خواند .

جالب است که این نهنگ مشهور هرگز دیده نشده است! در سال ۱۹۸۹ ردیاب‌های صوتی یک زیردریایی متعلق به نیروی دریایی ایالات متحده‌ی آمریکا، سیگنال‌های عجیب و مرموزی را ثبت و ضبط کردند. پس از بررسی مشخص شد که این صداها مربوط به آواز یک نهنگ است، اما نکته‌ای که توجه دانشمندان را به خود جلب کرد تفاوت بسیار زیاد این فرکانس با فرکانس معمول آواز خواندن نهنگ‌ها بود.

از آن زمان، سیستم پیشرفته‌ی هیدرولیکی نیروی دریایی ایالات متحده‌ی آمریکا که برای ردیابی زیردریایی‌های هسته‌ای شوروی در زمان جنگ سرد طراحی شده بود، الگوی مهاجرت نهنگ ۵۲ هرتزی را از کالیفرنمای مرکزی تا جزایر الوشن در اقیانوس آرام ثبت کرده‌اند. نهنگ ۵۲ هرتزی همیشه تنها سفر می‌کند و طبق گزارش نشریه‌ی دیپ سی (Deep Sea)، مهاجرتش با حضور یا مسیر حرکت سایر نهنگ‌ها ارتباطی ندارد. برخی دانشمندان معتقدند این تفاوت فرکانس ممکن است در اثر ناهنجاری فیزیکی این نهنگ باشد، در حالی که سایرین فکر می‌کنند این نهنگ ترکیب نهنگ آبی و یک موجود دیگر است و به همین دلیل فرکانس آوازش با نهنگ‌های آبی دیگر تفاوت دارد. Mary Ann Daher، زیست‌شناس دریایی که سال‌های

تنهاترین نهنگ دنیا

نهنگ‌آبی گهرتزی



نمی‌دانیم آیا واقعاً تنهاست یا نه. داستان‌های عاشقانه‌ای که در مورد این نهنگ ساخته شده بیشتر در مورد آدم‌هایی است که داستان زندگی خود را در این نهنگ می‌بینند و نه خود این نهنگ را.»

اما تحقیقات نشان می‌دهد که نهنگ‌ها موجوداتی اجتماعی هستند و آواز برخی از نهنگ ها از فاصله‌ی ۳۰۰ مایلی نیز قابل شنیدن است و هدف این آوا‌ها ظاهراً ارتباط برقرار کردن با سایر نهنگ‌ها و جفت‌یابی است. بسیاری از افراد، مثل Zeman، ترجیح می‌دهند روی این نکته تمرکز کنند. به گفته‌ی Zeman: «تنهایی و صدا کردن و پاسخی نشنیدن یکی از بزرگ‌ترین ترس‌های ما انسان‌هاست. ما موجوداتی کاملاً اجتماعی هستیم، نهنگ‌ها هم همین‌طور هستند. آن‌ها هم مانند ما قادرند کسی را دوست داشته باشند، از کسی متنفر باشند یا عضوی از یک گروه اجتماعی شوند. تصور کنید فردی وجود داشته باشد که قادر به درک احساساتی مانند عشق، نفرت و درد است اما احساساتش برای بقیه قابل درک نیستند.»

سال گذشته، Josh Zeman و Adrian Grenier، بازیگر آمریکایی، کمپینی با هدف جستجوی ۲۰ روزه برای یافتن نهنگ ۵۲ هرتزی به راه انداختند. هدف آن‌ها از این کمپین کسب سرمایه‌ی لازم برای اجرای این پروژه بود. اما استقبال عمومی به حدی بود که مبلغ نهایی بیشتر از مبلغی بود که تخمین می‌زدند. اگر این گروه موفق به یافتن تنهاترین نهنگ دنیا شوند، با تجهیزاتی که همراه خواهند داشت می‌توانند ردیابی به نهنگ متصل کنند. این کار به دانشمندان اجازه خواهد داد تا سبک زندگی این نهنگ تنها را با جزئیات بیشتری مطالعه کنند. شاید آن موقع بتوانند به راز تنهایی او پی ببرند.

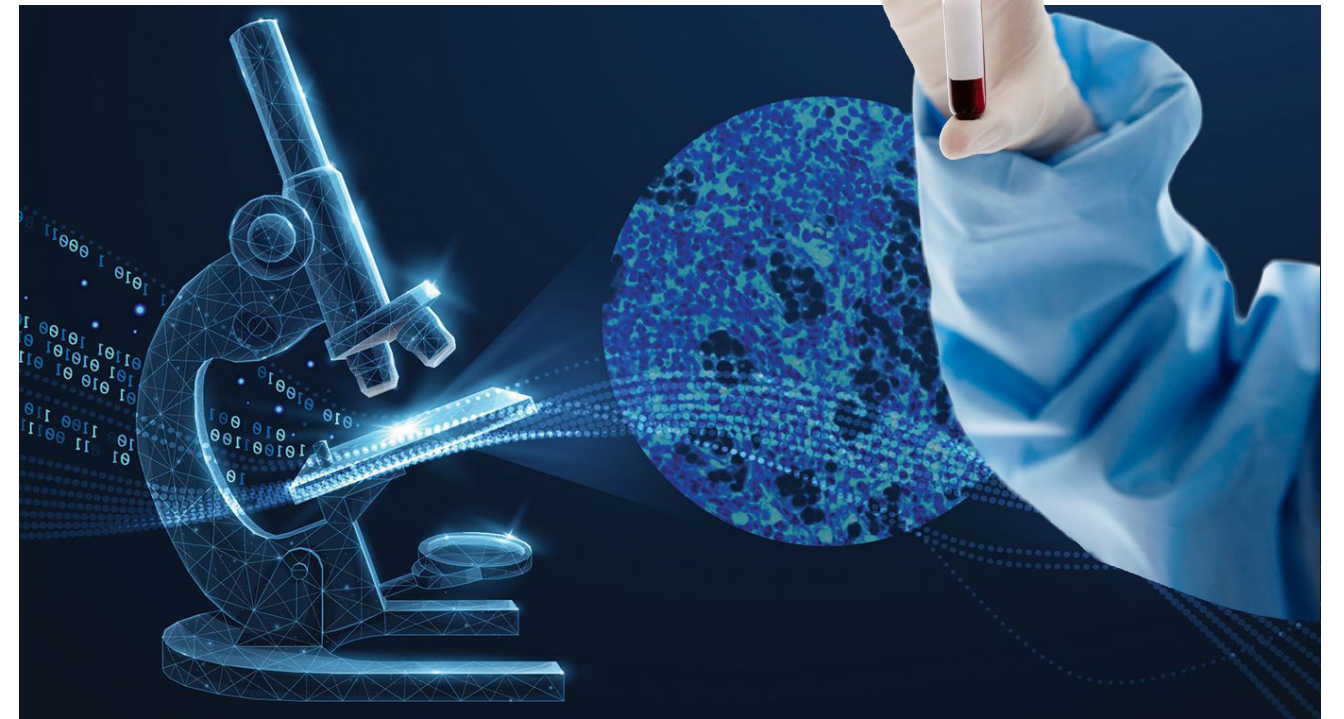


زهرامینی

دانشجوی دکترای عمومی دامپزشکی دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز

نقش کلینیکال پاتولوژی

در تشخیص و پایش سرطان‌ها در دامپزشکی



هماتولوژی به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در تشخیص و پایش بیماری‌های نئوپلاستیک در دامپزشکی مطرح است. تغییرات خونی در حیوانات مبتلا به تومور می‌تواند نتیجه‌ی مستقیم تکثیر سلول‌های نئوپلاستیک یا پیامدهای غیرمستقیمی همچون واکنش‌های التهابی، اختلالات ایمنی و تغییرات متابولیکی باشد. بررسی این تغییرات اطلاعات ارزشمندی را در خصوص وضعیت بیمار و پیشرفت بیماری در اختیار دامپزشک قرار می‌دهد.

یکی از شایع‌ترین اختلالات خونی در حیوانات مبتلا به سرطان، کم‌خونی (آنی) است که به دلایل مختلفی بروز می‌یابد. آنمی ناشی از بیماری مزمن (Anemia of Chronic Disease) در بین انواع کم‌خونی مرتبط با سرطان بیشترین شیوع را دارد، به‌ویژه در موارد لنفوم. در این وضعیت، تولید بیش از حد سیتوکین‌های التهابی نظیر اینترلوکین-۶ و فاکتور نکروز توموری موجب اختلال در متابولیسم آهن و مهار تولید گلبول‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود. آنمی حاصل، معمولاً نورموستیک و نورموکرومیک و غیرجبران‌پذیر است. در برخی موارد، تومورهای خونریزی‌دهنده

نظیر همانژیوسارکوم یا تومورهای دستگاه گوارش با آنمی ناشی از خونریزی مزمن همراه می‌شوند. این نوع آنمی معمولاً رژتراتیسو، میکروسیتیک و هیپوکرومیک بوده و نشانه‌هایی همچون ملنا یا خونریزی‌های مخفی در آزمایش مدفوع را به همراه دارد. از سوی دیگر، در برخی تومورها از جمله لنفوم و همانژیوسارکوم، پدیده آنمی همولیتیک نیز مشاهده می‌شود که ممکن است منشأ ایمنی یا غیرایمنی داشته باشد. در موارد خودایمنی (IMHA)، آنتی‌بادی‌هایی علیه گلبول‌های قرمز فعال شده و فرایند همولیز را رقم می‌زنند که در آزمایشگاه با نشانه‌هایی نظیر اسفروسیتوز، آگلوتیناسیون و مثبت‌شدن تست کومبس شناسایی می‌شود.

یکی دیگر از تغییرات خونی مرتبط با سرطان‌ها، کاهش پلاکت‌ها (ترومبوسیتوپنی) است که می‌تواند به علت سرکوب مغز استخوان، بروز انعقاد منتشر داخل عروقی (DIC) یا تخریب ایمنی پلاکت‌ها رخ دهد. در تومورهای تهاجمی مانند همانژیوسارکوم، استئوسارکوم و کارسینوم متاستاتیک، فعال شدن بیش از حد مسیرهای انعقادی منجر به مصرف پلاکت‌ها و در نتیجه خونریزی‌های گسترده می‌شود. در این بیماران، کاهش پلاکت‌ها، افزایش D-dimer و کاهش

آنتی‌ترومبین III از یافته‌های آزمایشگاهی مهم به شمار می‌آیند. همچنین در برخی موارد، تخریب ایمنی پلاکت‌ها (IMTP) در اثر پاسخ‌های غایبی سیستم ایمنی، به‌ویژه در لنفوم، مشاهده می‌شود. در نقطه‌ی مقابل، افزایش تعداد پلاکت‌ها (ترومبوسیتوز) نیز می‌تواند به عنوان یک پدیده‌ی پارانتوپلاستیک ظاهر شود. این افزایش معمولاً در پاسخ به تولید بیش از حد فاکتورهای رشد توسط سلول‌های توموری رخ می‌دهد و در برخی سرطان‌های ریوی، کلیوی و مغزی دیده شده است. ترومبوسیتوز با افزایش خطر تشکیل لخته‌های داخل عروقی همراه است.

از دیگر تغییرات قابل توجه خونی در سرطان‌ها، افزایش گلبول‌های سفید (لکوسیتوز) است. این وضعیت می‌تواند نتیجه‌ی التهاب مزمن ناشی از تومور، عفونت‌های ثانویه در بیماران با نقص ایمنی یا ناشی از خود سرطان‌های خونی مانند لوسمی لنفوئیدی یا میلوئیدی باشد. در برخی تومورها، لکوسیتوز نوتروفیلیک در پاسخ به نکروز بافتی یا التهاب شدید مشاهده می‌شود که گاه به مقادیر بسیار بالا (نوتروفیلی لوکوموئید) می‌رسد. در مقابل، کاهش تعداد گلبول‌های سفید (لکوپنی) عمدتاً به دلیل سرکوب مغز استخوان در اثر

تومور یا شیمی‌درمانی دیده می‌شود که خطر ابتلا به عفونت‌های کشنده را افزایش می‌دهد. در کنار تغییرات هماتولوژیک، بیوشیمی خون نیز در تشخیص و پایش نئوپلازی‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. یکی از بارزترین تغییرات بیوشیمیایی در این بیماران، هایپرکلسمی (افزایش کلسیم خون) است که اغلب در لنفوم‌ها، آدنوکارسینوم غدد مقعدی و مولتیپل میلوما دیده می‌شود. علت اصلی این پدیده، تولید پروتئین‌های مشابه هورمون پاراتیروئید (PTHrP) توسط سلول‌های سرطانی است که منجر به افزایش جذب کلسیم و آزادسازی آن از بافت‌های استخوانی می‌شود. علائم بالینی هایپرکلسمی شامل پلی‌دیپسی، پلی‌وری، ضعف عضلانی و در موارد شدید نارسایی کلیه است.

در مقابل، برخی تومورها با هیپوکلسمی (کاهش قند خون) همراه هستند که می‌تواند ناشی از تولید انسولین یا فاکتورهای انسولین‌مانند توسط تومورهایی چون انسولینوما، کارسینوم کبدی یا لیومیوسارکوم باشد. در این بیماران، علائمی نظیر بی‌حالی، لرزش، آتاکسی و تشنج مشاهده شده و با دریافت گلوکز بهبود می‌یابد.

افزایش آنزیم‌های کبدی نیز یکی از یافته‌های مهم در بیماران مبتلا به نئوپلازی است. در تومورهای اولیه‌ی کبدی یا متاستازهای کبدی، افزایش ALT و ALP به دلیل آسیب سلول‌های کبدی و افزایش GGT به دلیل انسداد مجاری صفراوی مشاهده می‌شود. در تومورهایی نظیر همانژیوسارکوم و استئوسارکوم نیز این آنزیم‌ها به مقادیر غیرطبیعی افزایش می‌یابند.

در نهایت، ازوتمی (افزایش اوره و کراتینین) به عنوان شاخصی از کاهش عملکرد کلیه در بسیاری از نئوپلازی‌ها دیده می‌شود. درگیری مستقیم کلیه توسط تومور، هایپرکلسمی طولانی‌مدت و انسدادهای پس‌کلیوی از عوامل مؤثر در بروز ازوتمی هستند. ارزیابی همزمان BUN، کراتینین و وزن مخصوص ادرار به دامپزشک کمک می‌کند تا علت اصلی این اختلال را مشخص نماید.

این تغییرات هماتولوژیک و بیوشیمیایی در مجموع نه‌تنها به تشخیص اولیه‌ی تومور کمک می‌کنند بلکه در ارزیابی شدت بیماری، انتخاب روش درمان و پایش روند بهبود یا پیشرفت بیماری نیز نقش مؤثری ایفا می‌کنند.

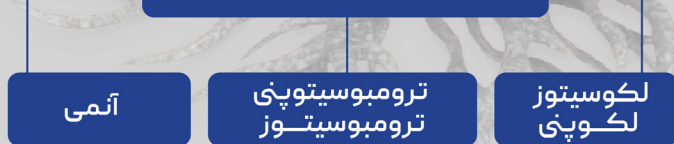


منابع مورد استفاده در نوشتار



سرطان‌ها

تغییرات هماتولوژیک



تغییرات بیوشیمیایی



تغییرات هماتولوژیک و بیوشیمیایی

برای مطالعه ی
ترجمه ی فارسی
این مصاحبه به
صفحه ی ۲۸
مراجعه کنید.

Exclusive Interview with Dr. Jérôme Benoit

Veterinary Radiation Oncologist and President of the European Society of veterinary oncology (ESVONC)

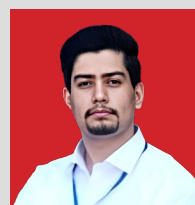


Knowledge Is Fluid, Especially in Oncology, Where We Do Not Yet Have All the Data.

In a world where the bond between humans and their companion animals is growing ever stronger, awareness surrounding the prevention and treatment of cancer in pets is rapidly becoming a pressing concern in veterinary medicine. Amidst this evolving landscape, the field of veterinary oncology—despite its remarkable recent growth—continues to face uncharted paths and a host of complex challenges.

In the exclusive interview that follows, Vohuman had the privilege of speaking with Dr. Jérôme Benoit, a distinguished expert in Radiation Oncology and President of the European Society of veterinary oncology (ESVONC), to explore the development of veterinary oncology, the global challenges it faces, and the opportunities ahead for veterinarians with a passion for this field.

What follows is a sincere conversation with a figure who believes that knowledge knows no bounds, and that veterinary oncology holds a promising future.



Mohammad Hussein Akbarnejad
Doctor of Veterinary Medicine Student
School of Veterinary Medicine
Shiraz University



► Dr. Benoit in 2009, beginning his work in the UK in 2009 after his residency (VRCC is now called Southfield Veterinary Specialists).

Q Hello, Doctor. Have a good day. We sincerely appreciate you accepting our invitation for this interview, despite your busy schedule. To begin, please introduce yourself briefly so that our audiences can get to know you better.

Thank you for reaching out and for your interest in veterinary oncology. I am delighted to see how veterinary oncology continues to grow and gain recognition worldwide. As veterinarians, we encounter tumors frequently in our practice, but our ability to investigate and treat these cases depends on the awareness and demand from pet parents. This demand is not only increasing, but pet parents are also seeking a comprehensive understanding of all available options, enabling them to make the most informed decisions for their beloved companions.

My name is Jérôme Benoit, and I am a veterinarian specializing in oncology. I graduated from the Veterinary School of Lyon, France, in 2005 and completed a small animal internship at the Maisons-Alfort Veterinary Teaching Hospital near Paris.

My passion for oncology began in my third year of veterinary school, leading me to focus my doctoral thesis on the safe handling of chemotherapy drugs in veterinary practice in France. At the time,

oncology was not yet a recognized specialty in Europe, so I traveled to the USA to explore how the field was structured. During my time at the University of California, Davis, I rotated through medical and radiation oncology, where I became particularly drawn to Radiation Oncology for its precision and strong parallels with human medicine. This experience solidified my commitment to specializing in the field, and I later completed a residency in Radiation Oncology at North Carolina State University under the mentorship of Professor Donald Thrall.

After my residency, I returned to Europe, working for six years in a private practice near London. This period allowed me to implement advanced radiotherapy protocols at a time when oncology was just emerging as a specialty in Europe. It was already clear that pet owners were increasingly seeking more sophisticated oncology treatments for their companions.

I am now based at Oncovet, a leading oncology center in France equipped with state-of-the-art technology, where we receive patients from across France and neighboring countries, particularly for radiotherapy treatments.

In parallel, I have been an active member of the European Society of veterinary oncology (ESVONC)

“ It has been an honor to contribute to the society’s growth alongside the expansion of veterinary oncology. More recently, I was involved in the recognition of Radiation Oncology as a specialty by the European Board of Veterinary Specialisation (EBVS) in Europe and have played a role in establishing this new discipline. Additionally, through the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the International Commission on Radiological Protection (ICRP), I have contributed to guidelines on radioprotection in veterinary practice and continue to serve on the radioprotection committee of the European College of Veterinary Diagnostic Imaging (ECVDI). ”

since returning from the USA, joining the executive committee in 2015 and being elected as President in 2021 and again in 2024. It has been an honor to contribute to the society’s growth alongside the expansion of veterinary oncology. More recently, I was involved in the recognition of Radiation Oncology as a specialty by the European Board of Veterinary Specialisation (EBVS) in Europe and have played a role in establishing this new discipline. Additionally, through the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the International Commission on Radiological Protection (ICRP), I have contributed to guidelines on radioprotection in veterinary practice and continue to serve on the radioprotection committee of the European College of Veterinary Diagnostic Imaging (ECVDI).

Q You mentioned that your interest in oncology began in your third year of veterinary school. What specifically fascinated you about this field that motivated you to pursue further education in Radiation Oncology in the United States?

Life is often shaped by luck and opportunity, making it essential to make the right choices—even when you don’t always know where life will take you. Initially, I was simply interested in oncology in general. My curiosity was sparked during my first class on cancer in companion animals, and I soon found myself reading more about it on my own. The more I learned, the more fascinated I became. At the time, it was the sense of an undiscovered field that drew me in. There was no specialization in veterinary oncology in Europe, and it was clear there was a void to fill. The rest was a matter of luck and seizing opportunities.

I had the chance to complete my doctoral thesis in France on the safe handling of chemotherapeutics, a project sponsored by a governmental agency focused on occupational health. While finishing my veterinary degree, I began visiting private and academic institutions with a stronger focus on oncology. I also spent several months in the USA to explore how the field was developing there. It was during this time, as I split my efforts between



Part of the Oncovet team in front of the hospital (Villeneuve d'Ascq, France).

medical and radiation oncology, that I discovered a passion within the field. I was captivated by the technology, the physics, and the ability to precisely deliver radiation doses to a tumor. Who would have thought veterinary medicine would bring me back to physics? This newfound interest led me to apply for a residency, and once again, I was fortunate to be accepted at North Carolina State University under the supervision of Professor Donald Thrall.

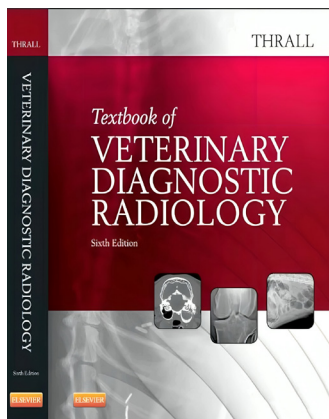
Q Before moving on to the next question, is the professor you mentioned, Professor Thrall, the same renowned author of the Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology?

Yes absolutely. What a fantastic man and mentor. Very inspiring.

Q You mentioned that during your residency in the USA, you trained under Professor Donald Thrall and gained extensive experiences in radiation oncology. How did these experiences shape your professional path, and what key differences did you observe between veterinary oncology education and approaches in the USA and Europe? Did these differences influence your efforts in advancing veterinary oncology in Europe?

My experience with education in the USA was truly eye-opening. While

veterinary education in France at the time was quite traditional and conservative, I found that in the US, students and residents were placed at the heart of the system. I came to understand that knowledge is not static but constantly evolving. One of my mentors used to say that 50% of what we learn is correct, and 50% is wrong—the challenge is that we don't know which half. This perspective instilled in me a sense of humility about what we think we know, particularly in science and medicine. Additionally, US universities benefit from significantly greater funding,



“Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology” by Dr. Donald E. Thrall is one of the most authoritative reference books in the field of veterinary radiology, taught at veterinary schools around the world.

“Knowledge is fluid; especially in oncology, where we do not yet have all the data. To advance the field, we must constantly explore new approaches, refining treatments to enhance both tolerance and outcomes, ultimately making a meaningful difference in patient care.”

with research being more visibly integrated into education. As a resident, I had the opportunity to explore and innovate within a framework of supervised freedom—an essential approach, especially in the field of oncology. However, oncology practice varies from country to country, and it is not always possible to fully transplant one approach to every part of the world. This understanding comes with experience, often after completing a residency. In fact, clients in the US differ from those in the UK, France, or Spain, requiring adaptability to different mindsets and cultural expectations. Moreover, it is essential to continuously challenge oneself throughout one's career. As I mentioned before, knowledge is fluid; especially in oncology, where we do not yet have all the data. To advance the field, we must constantly explore new approaches, refining treatments to enhance both tolerance and outcomes, ultimately making a meaningful difference in patient care.

Q Considering that you are currently the President of the European Society of veterinary oncology (ESVONC), could you please tell us how this society was founded and what its goals and mission are? Additionally, considering your professional

journey and significant role in this field, how did you become a member of the Society, and what path did you follow that eventually led you to the presidency?

ESVONC was founded in 1992, and we proudly celebrated its 30th anniversary in 2022. Since its inception, the Society has evolved significantly. The initial motivation behind its creation stemmed from the fact that oncology was primarily considered a branch of internal medicine, even though it was clearly emerging as a distinct discipline with its own trajectory. This was long before oncology was officially recognized as a specialty under ECVIM in 2008.

I became a member of ESVONC in 2010 after returning from the USA following my residency. At that time, the group was relatively small, but I quickly became engaged, drawn to the sense of a growing oncology community in Europe. As a radiation oncologist, I was part of a very small group—perhaps only five of us in Europe. In 2015, I ran for election as a Member-at-Large and was honored to be elected under the presidency of Professor Frédérique Ponce. Over the years, I became more involved with the committee, serving as Secretary in 2018 and later being elected President in 2021 and again in 2024.

It has been an incredible privilege to collaborate with such talented and

inspiring individuals, both within the committee and through various task forces we have established. As President, my vision has always been to prepare ESVONC for the future, transforming it from an organization centered around an annual congress into an active year-round community with diverse initiatives beyond our main event. To support this growth, we revised our constitution in 2022, ensuring we were well-equipped to adapt to our expanding membership. Notably, we now welcome oncology nurses as associate members, allowing them to contribute meaningfully to our community.

Q Could you provide more insight into what ESVONC does as a society? What are the key fields of activity for the Society, and what programs and initiatives does it undertake to advance knowledge and treatment in the field of veterinary oncology?

ESVONC has traditionally hosted an annual congress at the end of May, spanning three and a half days for veterinarians and two days for oncology nurses. The event takes place in a picturesque European city, offering easy access for attendees from across Europe and beyond. In addition to the congress, ESVONC is now launching various initiatives to support its members year-round. These include a newly established research grant, an online library featuring proceedings, keynote



“It has been an incredible privilege to collaborate with such talented and inspiring individuals, both within the committee and through various task forces we have established. As President, my vision has always been to prepare ESVONC for the future, transforming it from an organization centered around an annual congress into an active year-round community with diverse initiatives beyond our main event. To support this growth, we revised our constitution in 2022, ensuring we were well-equipped to adapt to our expanding membership.”

2024 ESVONC Congress in Bucharest, Romania. ESVONC was hosting the first European annual meeting of the European Veterinary Radiation Oncology group. (recognised as a new specialty in Europe since 2023).

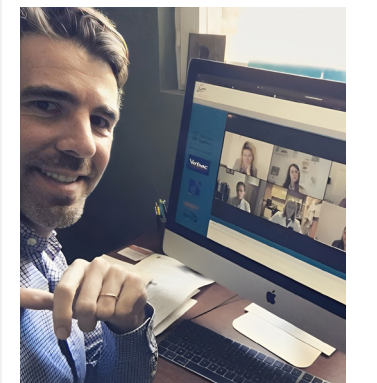
lecture recordings and webinars, as well as journal reviews, monthly updates on ongoing clinical trials in Europe, job postings, and more.

Q Are ESVONC's activities and international collaborations limited to Europe, or does the Society also engage with research centers and universities in other continents, such as Asia, America, and Africa? If such collaborations exist, in which fields do they take place?

ESVONC is a founding member of the World veterinary oncology Consortium (2023). Alongside four other societies—VCS in the USA, JVCs in Japan, ABROVET in Brazil, and AMONCOVET in Mexico—it shares a passion for oncology with the aim of joining forces, exchanging ideas, and celebrating global diversity. The Consortium organizes several initiatives:

1. Quarterly webinars, where experts from different regions share their perspectives on various topics.
2. Journal reviews, ensuring equal representation of research from around the world.
3. World Oncology Day, which is hosted on a rotating basis during the annual congress, starting with VCS in 2025, followed by ESVONC in 2026, and so on.

Every initiative stems from collaborative discussions among the member societies, with the goal of fostering diverse viewpoints and advancing veterinary oncology on a global scale.



Dr. Benoît at home during the virtual ESVONC meeting in 2021 (Covid Era)

Q Given ESVONC's active role in international collaborations, particularly within the framework of the World veterinary oncology Consortium

(WVOC), is there any plan or interest in expanding these interactions with Middle Eastern countries, including Iran? In your opinion, what are the main challenges and opportunities for the development of veterinary oncology in this region?

Great question! That is indeed the plan. We have already received several applications and expressions of interest from other associations. Our goal is to ensure that the group remains inclusive and open to collaboration with additional societies in the future. However, it is equally important to maintain its core mission—fostering discussion and exchange in veterinary oncology worldwide, promoting education, and ensuring that the group remains neutral, avoiding political or commercial



influence.

We are currently deliberating on how this expansion should take place, including the criteria societies must meet to join and the responsibilities they would have within the group. It remains a work in progress.

The challenges Iran and neighboring countries in the Middle East face in developing veterinary oncology are likely similar to those encountered in other regions or experienced elsewhere in the past. Currently, the demand for oncology treatments from pet owners is outpacing global capacity, with significant variation in resources and infrastructure. While some areas are better equipped than others, even in Europe, we struggle with gaps in general oncology education, a lack of trained specialists to meet the demand, and importantly, varying levels of acceptance among colleagues.

Additionally, access to essential drugs remains a challenge, with some chemotherapy medications restricted to hospital use in certain countries and others limited to specific markets, such as the US Equipment shortages, including imaging and radiation therapy,



► 2024 ESVONC Congress in Bucharest, Romania.

further complicate treatment availability. As oncologists, we must balance pet owners' expectations with the realities of local resources, adapting and finding creative solutions.

Cultural differences also shape client priorities, which can vary widely from one region to another. Fortunately, growing demand is driving positive change—encouraging investment from institutions, motivating veterinarians to seek further education, and ultimately fostering progress. It's a virtuous cycle, and we are all moving in the right direction.

Q If you don't mind, before I ask the next question, I'd like to know if you have had the opportunity to become familiar with Iran. How do you perceive the country, and what is your impression of it? Also, do you have any information about the status and position of veterinary medicine in Iran?

We mostly hear about Iran in the context of political and social issues, which are, of course, important. But there's so much more to the country—its rich history, deep cultural heritage, and incredibly resilient people who've adapted through centuries of change. I certainly don't know much about the veterinary market there, and how companion animals are currently perceived generally but

given Iran's strong agricultural roots and growing cities, I'd imagine there's an interesting mix of challenges and opportunities. I'd love to visit one day and see it for myself.

■ As you pointed out, due to its background in agriculture and animal husbandry, Iran has extensive activity in the breeding of animals such as cattle, sheep, and poultry—although the livestock industry in Iran also faces some challenges. On the other hand, in recent decades, public interest in keeping companion animals such as dogs, cats, ornamental birds, and exotic species has grown significantly, leading to further development in the field of small animal medicine. Academically, the number of students admitted to veterinary medicine has also increased in recent years. Moreover, many prominent Iranian professors in the field of veterinary medicine are engaged in teaching and research at universities within the country—and in some cases abroad—and some of them are among the top one or two percent of scientists worldwide.

Thank you for this clear presentation of the situation in Iran. This is certainly super positive and promising for the "field" in your country and a comparable situation to a lot of other countries in other regions of the world. The bond

humans can create with pet animals is Universal. Your initiative in itself with the symposium on cancer in small animals you provided and this interview, is a clear sign that the landscape is moving forward which is fantastic. Science should have no borders and I hope ESVONC and European colleagues in particular can contribute in some ways to welcoming academics and students to our institution and congresses.

Q Thank you for your kindness. Without your support, the organization of the International Symposium on Cancer in Small Animals would not have been possible at such a level. The positive turnout of this symposium demonstrated that, despite being a relatively new field in Iran, veterinary oncology has captured the interest and attention of Iranian students and veterinarians. With this in mind, can veterinarians and students from outside Europe, including Iran, participate in ESVONC programs or benefit from its scientific resources?

The ESVONC is an inclusive society and everyone is welcome to join our society as a member to receive the benefits of the membership (more information on www.esvonc.com). Our annual meeting is open to non-members and we would love to see more participants from Iran and the Middle East. As a matter of fact,

we also offer significant discounts for students. I would also encourage your institution to continue engaging with our group, as well as the World veterinary oncology Consortium, so we can find ways to best integrate your region in a longer-term plan to support your development and education around veterinary oncology. The WSAVA Oncology Committee may also be another group to reach out to for support.

Q If you don't mind, let's also talk a bit about veterinary oncology itself. Based on your explanations, it can be concluded that veterinary oncology, as an independent specialty, is relatively nascent compared to other veterinary specialties. With this in mind, do you think veterinary oncology has managed to establish its rightful place among other veterinary specialties?

Veterinary oncology has now established itself among other specialties, though its development took time for various reasons. Medical oncology initially evolved from internal medicine, and while it is closely linked to other disciplines, its therapeutic approaches are tailored not only to patients but also to pet owners, often presenting multiple treatment options. Radiation oncology, on the other hand, originated from imaging in the USA and from medical oncology



Q As a matter of fact, we also offer significant discounts for students. I would also encourage your institution to continue engaging with our group, as well as the World veterinary oncology Consortium, so we can find ways to best integrate your region in a longer-term plan to support your development and education around veterinary oncology. The WSAVA Oncology Committee may also be another group to reach out to for support.

in Europe, which contributed to a delay in its recognition as an independent specialty. For a long time, radiotherapy was considered merely a treatment modality; however, the growing number of specialists and institutions offering radiotherapy has helped integrate it more fully into oncology, with well-defined indications. These indications are shared in a highly transversal way across multiple specialties, including surgery, internal medicine, and neurology, further enhancing its role in comprehensive cancer care. Surgical oncology remains a subset of surgery, but the introduction of a dedicated fellowship program in the US has provided specialists with deeper knowledge and expertise specific to this field.

In the early days of oncology, veterinarians handled various aspects of cancer treatment themselves. However, with the field's growth, increasing complexity, and the wealth of clinical data and research now available, practitioners are more likely to acknowledge its intricacies and refer cases to specialists or more experienced veterinarians to ensure the best possible care.

Q It can be said that throughout history, the general perception of cancer has always been negative, as it has been regarded as a severe and fatal disease with little hope for treatment. However, in recent decades, significant advancements in medical and veterinary sciences have raised hopes for both treating and even preventing cancer. With all this in mind, can we now say that cancer has become a treatable and preventable disease, or do we still have a long way to go to reach that goal?

Overall, significant progress has been made. Diagnostic tools and treatment options are becoming more widely accessible across Europe. However, further advancements are still needed, and research continues, often alongside developments in human medicine. Cancer has increasingly become a chronic condition, and in many cases of low-grade malignancies, a cure is possible. The crucial factor is early diagnosis, an area where improvements could so easily be

made. Too many patients miss opportunities for better outcomes due to delays in diagnosis, sometimes months after the first symptoms appear.

Currently, radiotherapy and chemotherapy are among the most common cancer treatment methods in humans. Do these two methods also play a significant role in veterinary oncology? If so, could you please explain the advantages and disadvantages of each approach?

While chemotherapy is now widely accepted for veterinary companions by both the general public and general practitioners, radiotherapy continues to face challenges due to limited availability of equipment and a general lack of awareness regarding its broad range of applications. However, radiotherapy has seen the most significant advancements in recent decades, thanks to technological improvements—a trend also observed in human oncology. Nevertheless, surgery remains the most effective treatment for solid tumors in veterinary medicine.

Considering the recent advancements in veterinary oncology, how do you envision the future of cancer treatment in animals? Do you think innovative approaches such as immunotherapy or gene therapy will play a more prominent role in veterinary medicine in the future?



A dog under anesthesia and positioned for radiotherapy (Animal Hospital Postojna, Slovenia).



There is a strong focus on targeted therapies and immunotherapies at the moment. However, we still need to learn how to optimize the combination of different treatment modalities. Many clinical studies focus on single-modality treatments or simple combinations, but there is likely significant synergy to be gained by integrating multiple approaches.

Immunotherapy, in particular, must be incorporated into a broader treatment strategy. For example, low-dose radiotherapy can modulate the immune system within the tumor microenvironment, while ablative doses of radiotherapy can release tumor antigens, effectively creating a patient-specific tumor vaccine.

There are also many questions regarding the role of lymph nodes and whether they should be treated prophylactically with radiotherapy or surgery. Traditionally, in the absence of immunotherapy, our approach has been to treat lymph nodes when there is a high risk of metastatic involvement. However, with the advent of immunotherapies, we may need to reconsider this strategy. It is possible that leaving the lymph nodes untreated could allow them to function more effectively once the immune system is activated.

Given the various treatment options for cancer, such as chemotherapy, radiotherapy, surgery and immunotherapy, is it possible to use combination treatment protocols that incorporate two or more of these methods? In principle, is the simultaneous use of

multiple treatment modalities—for example, administering immunotherapy to a patient undergoing chemotherapy or performing radiotherapy after surgery—a valid approach?

Absolutely! That's the right approach. We often talk about the hallmarks of cancer, including sustained proliferative signaling, evasion of growth suppressors, resistance to cell death, replicative immortality, angiogenesis, invasion and metastasis, immune evasion, deregulated metabolism, and genomic instability. However, for a long time, cancer treatment has largely relied on cytotoxic approaches such as radical surgeries, high-dose chemotherapy, and intensive radiotherapy. The current paradigm shift focuses on targeting the tumor microenvironment to make it less conducive to cancer growth. Activating the patient's immune system to contribute to tumor control is a key strategy. By employing a multifaceted approach, we can likely reduce treatment intensity, personalize therapies, and improve effectiveness while minimizing side effects. The focus will shift from tumor-specific treatment to patient-specific treatment. There is still a long journey ahead, but progress is advancing rapidly, and I hope to witness this evolution in veterinary oncology throughout my career.



Dr. Benoit and Dr. Neil Palmer, ESVONC's treasurer, in Bucharest, Romania 2024.

There are also many questions regarding the role of lymph nodes and whether they should be treated prophylactically with radiotherapy or surgery. Traditionally, in the absence of immunotherapy, our approach has been to treat lymph nodes when there is a high risk of metastatic involvement. However, with the advent of immunotherapies, we may need to reconsider this strategy. It is possible that leaving the lymph nodes untreated could allow them to function more effectively once the immune system is activated.

As a final question, you have spent years working in veterinary medicine, particularly in veterinary oncology, and have gained extensive experience in this field. As a successful and recognized expert in this area, if you were to give one piece of advice or a message to young veterinary students and veterinarians in Iran who are interested in this field, what would it be?

As a closing message to all veterinary students and early-career veterinarians with an interest in oncology, I'd like to leave a few thoughts that may help guide you as you grow in this challenging and rewarding field:

- Never stop learning. Oncology is a constantly evolving specialty, and staying up to date is essential to providing the best possible care.
- Don't rush your cases. Cancer is rarely an emergency. Take the time to investigate your options thoroughly. Build trust with your clients by truly listening—understand their goals, their fears, and their hopes. Show them that your treatment plan is a thoughtful balance between the patient's condition and their expectations. In this field, compassion and communication are just as important as clinical skill.
- Stay connected. Being part of a professional community—sharing knowledge, offering support, and learning together—will sustain you through both the challenges and rewards of your career. You've chosen a path that demands both heart and mind. Stay curious, stay committed, and remember: your work truly makes a difference.

As a final note, is there any question you wish you had been asked during this interview but weren't? If so, I'd be grateful if you could also share your answer to that question.

I don't think so. I believe we covered many aspects and that it looks quite cohesive overall.

Thank you very much. If you have any final comment or remark, please feel free to share it.

I want to thank you, Dr. Mohammad Hussein Akbarnejad, for the opportunity to speak with you and share ideas with your readers—especially the younger audience. Your dedication and enthusiasm for oncology will undoubtedly help raise awareness of this specialty and inspire some of our colleagues—our “confrères” and “consoeurs”, as we say in French, meaning «brothers and sisters of the



French TV interview with Dr. Benoit on the topic of “obesity, diet and cancer”.

profession».

I would like to sincerely thank you, on my own behalf and on behalf of the Veterinary Scientific Association of Shiraz University (Vohumanvet), for accepting our invitation to participate in this interview.

I would also like to express my gratitude for your support and the efforts you made to help organize the International Symposium on Cancer in Small Animals. I hope this interview marks the beginning of greater collaborations between Iranian veterinary faculties, as well as Iranian professors and students interested in veterinary oncology, and ESVONC. I wish you continued success in all aspects of your life and truly hope that we will have the honor of hosting you in beautiful Iran in the near future. I sincerely thank you for your kindness and the warm words you expressed toward me and value them.

It would be an absolute privilege. Best regards.



Scan to visit the website of the European Society of Veterinary Oncology (ESVONC).



گفت‌وگوی اختصاصی با دکتر ژغوم بنوا

Dr. Jérôme Benoît

متخصص Radiation Oncology و
رئیس انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا



**دانش امری سیال است؛ به‌ویژه در خصوص انکولوژی
که هنوز تمامی داده‌های مورد نیاز آن را در اختیار نداریم.**

در جهانی که در آن پیوند میان حیوانات خانگی و انسان‌ها روز به روز در حال عمیق‌تر شدن است، افزایش آگاهی در زمینه‌ی پیشگیری و درمان انواع سرطان در حیوانات خانگی در حال تبدیل شدن به دغدغه‌ای جدی در دامپزشکی می‌باشد. در این میان، با وجود رشد چشمگیر رشته‌ی نوپای انکولوژی دامپزشکی، هنوز مسیرهای ناشناخته و چالش‌های متعددی در پیش‌روی این رشته قرار دارد.

در گفت‌وگویی اختصاصی که در ادامه خواهد آمد، فرصتی ارزشمند دست داد تا با دکتر ژغوم بنوا (Jérôme Benoît)، متخصص برجسته‌ی Radiation Oncology و رئیس انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC)، به بررسی روند رشد رشته‌ی انکولوژی دامپزشکی، چالش‌های جهانی و فرصت‌های پیش‌روی دامپزشکان علاقه‌مند به این رشته بپردازیم.

آنچه در ادامه می‌خوانید، حاصل گفت‌وگویی صمیمانه با چهره‌ای است که اعتقاد دارد دانش مرز نمی‌شناسد و انکولوژی دامپزشکی آینده‌ای روشن در پیش رو دارد.

❓ سلام جناب دکتر، وقت بخیر. از اینکه با وجود مشغله‌ی فراوان، دعوت ما را برای این مصاحبه پذیرفتید، از شما بسیار سپاسگزاریم. لطفاً در ابتدا خودتان را به صورت مختصر معرفی کنید، تا مخاطبان نشریه‌ی ما بیشتر با شما آشنا شوند.

سلام. از شما بابت دعوتتان و علاقه‌ای که به انکولوژی دامپزشکی نشان داده‌اید ممنونم. خوشحالم که می‌بینم انکولوژی دامپزشکی در سطح جهانی در حال رشد و شناخته شدن است. ما دامپزشکان در طول فعالیت حرفه‌ای خود به طور مکرر با تومورها مواجه می‌شویم، اما توانایی ما در بررسی و درمان تومورها به آگاهی و تقاضای صاحبان حیوانات خانگی بستگی دارد. این تقاضا نه تنها در حال افزایش است، بلکه صاحبان حیوانات خانگی به دنبال درک جامعی از تمام گزینه‌های درمانی موجود هستند تا بتوانند آگاهانه‌ترین تصمیم ممکن را برای همراهان عزیزشان بگیرند.

من ژغوم بنوا، دامپزشک و متخصص انکولوژی دامپزشکی هستم. در سال ۲۰۰۵ از دانشکده‌ی دامپزشکی لیون فرانسه فارغ‌التحصیل شدم و سپس دوره‌ی انترنی دام کوچک را در بیمارستان آموزشی Maisons-Alfort در نزدیکی پاریس گذراندم. علاقه‌ی من به انکولوژی از سال سوم دانشکده‌ی دامپزشکی آغاز شد و همین علاقه باعث گردید که پایان‌نامه‌ی دکترایم را به موضوع «استفاده‌ی ایمن از داروهای شیمی‌درمانی دامپزشکی در فرانسه» اختصاص دهم. در آن زمان، انکولوژی هنوز به عنوان یک تخصص رسمی در اروپا شناخته نمی‌شد؛ بنابراین به ایالات متحده سفر کردم تا با ساختار این رشته در آنجا آشنا شوم. در دوران حضورم در دانشگاه کالیفرنیا دیویس، به صورت چرخشی در بخش‌های Radiation Oncology و Medical Oncology به کارآموزی مشغول شدم، و در آنجا بود که به کارآموزی مشغول شدم، و در آنجا بود که شباهت زیادش به طب انسانی، توجه مرا به طور ویژه‌ای به خود جلب نمود. این تجربه باعث شد که با جدیت، تصمیم به ادامه‌ی تحصیل در این رشته بگیرم و از این رو، در ادامه دوره‌ی رزیدنسی Radiation Oncology را تحت نظارت پروفسور دونالد ترال (Donald E. Thral) در دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی گذراندم.

پس از اتمام دوره‌ی تخصص، به اروپا بازگشتم و به مدت شش سال در یک مرکز خصوصی در نزدیکی لندن مشغول به کار شدم. این دوره به من این اجازه را داد تا پروتکل‌های پیشرفته‌ی پرتودرمانی را، در زمانی که انکولوژی به تازگی در اروپا به عنوان یک تخصص در حال شکل‌گیری بود، پیاده‌سازی کنم. حتی در آن زمان نیز مشخص بود که صاحبان حیوانات خانگی، روز به روز به دنبال درمان‌های انکولوژیک پیشرفته‌تری برای حیوانات خود هستند.

من در حال حاضر در مرکز انکولوژی Oncovet مشغول فعالیت هستم، که یکی

از مراکز پیشرو در زمینه‌ی انکولوژی در فرانسه به شمار می‌رود و به پیشرفته‌ترین فناوری‌های روز دنیا مجهز است. ما در این مرکز پذیرای بیمارانی از سراسر فرانسه و کشورهای همسایه برای انجام درمان‌های تخصصی پرتودرمانی هستیم. پس از بازگشت از آمریکا به عضویت فعال انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC) درآمدم. همچنین از سال ۲۰۱۵ به عضویت کمیته‌ی اجرایی این انجمن درآمدم و در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۴ به عنوان رئیس آن انجمن انتخاب شدم. این فرصت، افتخار بزرگی برایم بوده است که در کنار گسترش انکولوژی دامپزشکی، در رشد و توسعه‌ی این انجمن نیز سهمی داشته باشم. در سال‌های اخیر، در فرایند به رسمیت شناخته شدن تخصص Radiation Oncology توسط بورد تخصصی دامپزشکی اروپا (EBVS) نقش داشته و فرصت‌ها مربوط می‌شود. من این شانس را داشتم که پایان‌نامه‌ی دکترایم را در زمینه‌ی استفاده‌ی ایمن از داروهای شیمی‌درمانی دامپزشکی در فرانسه تکمیل کنم؛ پروژه‌ای که تحت حمایت یک نهاد دولتی مرتبط با سلامت شغلی بود. هم‌زمان با اتمام دوره‌ی دکترای عمومی دامپزشکی، شروع به بازدید از تعدادی مرکز خصوصی و دانشگاهی کردم که تمرکز بیشتری بر روی انکولوژی داشتند. همچنین چندین ماه را در ایالات متحده گذراندم تا با روند رشد این حوزه در آنجا آشنا شوم. درست در همین دوران که تمرکزم را میان Radiation Oncology و Medical Oncology تقسیم نموده و علاقه‌ی واقعی‌ام به این حوزه را کشف کرده بودم؛ شیفته‌ی تکنولوژی، فیزیک و امکان رساندن دقیق دوزهای پرتو به تومورها شدم. چه کسی فکرش را می‌کرد که دامپزشکی دوباره مرا به دنیای فیزیک بازگرداند؟

❓ شما اشاره کردید که علاقه‌تان به انکولوژی از سال سوم دانشکده‌ی دامپزشکی آغاز شد. چه چیزی در این حوزه شما را به خود مجذوب کرد تا برای تحصیل در رشته‌ی Radiation Oncology رهسپار آمریکا شوید؟

مسیر زندگی افراد اغلب تحت تأثیر شانس‌ها و فرصت‌ها شکل می‌گیرد؛ از این



دکتر بنوا در سال ۲۰۰۹، در آغاز فعالیت خود در بریتانیا پس از پایان دوره‌ی رزیدنتی (مرکز VRCC اکنون با نام Southfield Veterinary Specialists شناخته می‌شود).

رو اتخاذ تصمیمات درست، حتی در زمانی که دقیقاً نمی‌دانید زندگی شما را به کجا خواهد برد، ضروری است. من در ابتدا صرفاً به صورت عمومی به انکولوژی علاقه‌مند بودم. کنجکاوی‌ام با شرکت در اولین کلاسی که درباره‌ی سرطان در حیوانات خانگی گذراندم برانگیخته شد و خیلی زود متوجه شدم که در حال مطالعه‌ی خودجوش در این زمینه هستم. هرچه بیشتر می‌آموختم، شیفتگی‌ام نسبت به آن بیشتر می‌شد. در آن زمان، حس ورود به زمینه‌ای کشف‌نشده، چیزی بود که مرا به خود جذب می‌کرد؛ زیرا هنوز در اروپا هیچ تخصصی به عنوان انکولوژی دامپزشکی وجود نداشت و مشخص بود که جای خالی بزرگی در این حوزه وجود دارد. باقی‌ماجرای، به شانس و بهره‌برداری از فرصت‌ها مربوط می‌شود.

من این شانس را داشتم که پایان‌نامه‌ی دکترایم را در زمینه‌ی استفاده‌ی ایمن از داروهای شیمی‌درمانی دامپزشکی در فرانسه تکمیل کنم؛ پروژه‌ای که تحت حمایت یک نهاد دولتی مرتبط با سلامت شغلی بود. هم‌زمان با اتمام دوره‌ی دکترای عمومی دامپزشکی، شروع به بازدید از تعدادی مرکز خصوصی و دانشگاهی کردم که تمرکز بیشتری بر روی انکولوژی داشتند. همچنین چندین ماه را در ایالات متحده گذراندم تا با روند رشد این حوزه در آنجا آشنا شوم. درست در همین دوران که تمرکزم را میان Radiation Oncology و Medical Oncology تقسیم نموده و علاقه‌ی واقعی‌ام به این حوزه را کشف کرده بودم؛ شیفته‌ی تکنولوژی، فیزیک و امکان رساندن دقیق دوزهای پرتو به تومورها شدم. چه کسی فکرش را می‌کرد که دامپزشکی دوباره مرا به دنیای فیزیک بازگرداند؟

این علاقه‌ی نوظهور، مرا بر آن داشت

این فرصت، افتخار بزرگی برایم بوده است که در کنار گسترش انکولوژی دامپزشکی، در رشد و توسعه‌ی این انجمن نیز سهمی داشته باشم. در سال‌های اخیر، در فرایند به رسمیت شناخته شدن تخصص Radiation Oncology توسط بورد تخصصی دامپزشکی اروپا (EBVS) نقش داشته و فرصت‌ها مربوط می‌شود. من این شانس را داشتم که پایان‌نامه‌ی دکترایم را در زمینه‌ی استفاده‌ی ایمن از داروهای شیمی‌درمانی دامپزشکی در فرانسه تکمیل کنم؛ پروژه‌ای که تحت حمایت یک نهاد دولتی مرتبط با سلامت شغلی بود. هم‌زمان با اتمام دوره‌ی دکترای عمومی دامپزشکی، شروع به بازدید از تعدادی مرکز خصوصی و دانشگاهی کردم که تمرکز بیشتری بر روی انکولوژی داشتند. همچنین چندین ماه را در ایالات متحده گذراندم تا با روند رشد این حوزه در آنجا آشنا شوم. درست در همین دوران که تمرکزم را میان Radiation Oncology و Medical Oncology تقسیم نموده و علاقه‌ی واقعی‌ام به این حوزه را کشف کرده بودم؛ شیفته‌ی تکنولوژی، فیزیک و امکان رساندن دقیق دوزهای پرتو به تومورها شدم. چه کسی فکرش را می‌کرد که دامپزشکی دوباره مرا به دنیای فیزیک بازگرداند؟

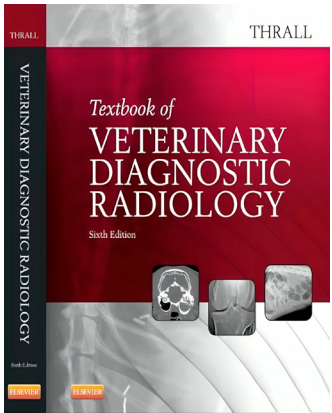


بخشی از تیم Oncovet در مقابل بیمارستان (شهر ویلنو و داسک، فرانسه).

که برای دوره‌ی تخصص اقدام کنم و خوش‌شانس بودم که در دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی پذیرفته شدم و تحت تعلیم و راهنمایی پروفسور دونالد ترال قرار گرفتم.

پیش از اینکه به پرسش بعدی بپردازیم، آیا پروفسور دونالد ترال که از ایشان نام بردید، همان نویسنده‌ی معروف کتاب تکست رادیولوژی دامپزشکی هستند؟

بله، دقیقاً، چه مرد فوق‌العاده و چه راهنمای بزرگی! ایشان برای من در زندگی بسیار الهام‌بخش بوده‌اند.



کتاب «رادیولوژی تشخیصی دامپزشکی» تألیف دکتر دونالد ای. ترال، یکی از معتبرترین منابع مرجع در زمینه‌ی رادیولوژی دامپزشکی به شمار می‌رود که در دانشکده‌های دامپزشکی سراسر جهان تدریس می‌شود.

شما اشاره کردید که در دوران رزیدنسی خود در ایالات متحده، زیر نظر پروفسور دونالد ترال آموزش دیدید و تجارب زیادی را در Radiation Oncology

کسب کردید. این تجربیات چگونه مسیر حرفه‌ای شما را شکل دادند و چه تفاوت‌های کلیدی بین آموزش و رویکردهای انکولوژی دامپزشکی در آمریکا و اروپا مشاهده کردید؟ آیا این تفاوت‌ها بر تلاش‌های شما برای توسعه‌ی انکولوژی دامپزشکی در اروپا تأثیرگذار بودند؟

تجربه‌ی من از تحصیل در ایالات متحده واقعا برایم راهگشا بود. در حالی که در آن زمان، آموزش دامپزشکی در فرانسه ساختار سنتی و محافظه‌کارانه‌ای داشت، در آمریکا دیدم که دانشجویان و رزیدنت‌ها در مرکز نظام آموزشی قرار دارند. در آنجا دریافتیم که دانش ایستا نیست؛ بلکه همواره در حال تحول است. یکی از اساتیدم همیشه می‌گفت: «پنجاه درصد از آنچه می‌آموزیم درست است و پنجاه درصد دیگر نادرست؛ مسئله اینجاست که خودمان نمی‌دانیم کدام بخش درست و کدام نادرست است!» این نگرش، در من نوعی حس فروتنی نسبت به دانسته‌هایم، به خصوص در زمینه‌ی علم و طبابت ایجاد نمود.

افزون بر این، دانشگاه‌های آمریکا از منابع مالی بسیار بیشتری برخوردارند و در آن‌ها پژوهش به شکل ملموس‌تری با آموزش درهم‌تنیده است؛ از این رو، در دوران رزیدنسی این فرصت را داشتیم که در چهارچوبی از آزادی هدایت‌شده، به کاوش و نوآوری بپردازیم؛ رویکردی که به‌ویژه در انکولوژی اهمیت زیادی دارد.

با این حال، رویکردهای درمانی انکولوژی از کشوری به کشور دیگر متفاوت است و همیشه نمی‌توان یک الگوی واحد را به طور کامل در همه‌ی نقاط جهان پیاده کرد. این درک، معمولاً پس از اتمام دوره‌ی رزیدنسی و با کسب تجربه به دست می‌آید. واقعیت

این است که مراجعان در آمریکا با مراجعان در انگلستان، فرانسه یا اسپانیا تفاوت دارند و این مسئله نیازمند انطباق‌پذیری با ذهنیت‌ها و انتظارات فرهنگی گوناگون است.

افزون بر این، ضروری است که هر فردی در طول مسیر حرفه‌ای خود، همواره خود را به چالش بکشد. همان‌طور که پیش‌تر اشاره کردم، دانش امری سیال است؛ به‌ویژه در خصوص انکولوژی که هنوز تمامی داده‌های مورد نیاز آن را در اختیار نداریم. برای پیشرفت در این حوزه، باید همواره به دنبال رویکردهای نوین باشیم و درمان‌ها را به گونه‌ای اصلاح کنیم که هم تحمل‌پذیری بیماران و هم نتایج درمانی بهبود یابند؛ چرا که این تلاش‌ها در نهایت می‌توانند تفاوتی معنادار در کیفیت مراقبت از بیماران ایجاد کنند.

با توجه به اینکه شما در حال حاضر رئیس انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC) هستید، لطفاً برای مخاطبان ما توضیح دهید که این انجمن چگونه تأسیس شد و اهداف و رسالت اصلی آن چیست؟ همچنین با توجه به مسیر حرفه‌ای شما و نقش برجسته‌تان در این حوزه، بفرمایید چگونه به عضویت این انجمن درآمدید و چه مسیری را طی کردید که در نهایت به ریاست آن رسیدید؟

انجمن ESVONC در سال ۱۹۹۲ تأسیس شد و ما با افتخار سی‌امین سالگرد آن را در سال ۲۰۲۲ جشن گرفتیم. از زمان تأسیس تاکنون، این انجمن دستخوش تحولات چشمگیری شده است. انگیزه‌ی اولیه‌ی شکل‌گیری این انجمن از این واقعیت منشأ می‌گرفت که انکولوژی از آغاز به عنوان زیرشاخه‌ای از طب داخلی در نظر گرفته می‌شد، در حالی

که به‌وضوح در حال ظهور به عنوان یک حوزه‌ی مستقل، با مسیر تخصصی خاص خود بود. این امر مربوط به سال‌ها پیش از آن است که انکولوژی در سال ۲۰۰۸ به صورت رسمی به عنوان یک رشته‌ی تخصصی تحت نظارت کالج اروپایی طب داخلی دامپزشکی (ECVIM) به رسمیت شناخته شود.

من پس از بازگشت از ایالات متحده و اتمام دوره‌ی رزیدنسی، در سال ۲۰۱۰ به عضویت ESVONC درآمدم. در آن زمان، این انجمن نسبتاً کوچک بود، اما من به سرعت درگیر فعالیت‌های آن شدم، چرا که مجذوب حس وجود انجمنی در حال رشد در زمینه‌ی انکولوژی در اروپا شده بودم. به عنوان یک رادیوانکولوژیست، در آن زمان عضو یک گروه بسیار کوچک بودم؛ زیرا شاید تنها پنج نفر در سراسر اروپا در این زمینه فعالیت داشتند. در سال ۲۰۱۵، برای عضویت در کمیته‌ی مرکزی، به عنوان عضو عمومی نامزد شده و مفتخر شدم که در دوران ریاست پروفسور فردریک پونس (Frédérique Ponce) برای تصدی این عنوان انتخاب شوم. من در طی این سال‌ها نقش‌های بیشتری را در کمیته‌ی مرکزی بر عهده گرفتم؛ به طوری که در سال ۲۰۱۸ به عنوان دبیر کمیته‌ی مرکزی و سپس در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۴ نیز به عنوان رئیس انجمن برگزیده شدم.

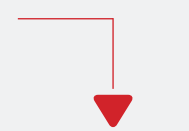
همکاری با افرادی به این اندازه بااستعداد و الهام‌بخش، چه در درون کمیته‌ی مرکزی و چه در قالب کارگروه‌های متنوعی که تشکیل داده‌ایم، برای من افتخار بزرگی بوده است. به عنوان رئیس انجمن، چشم‌اندازم همواره این بوده که ESVONC را برای آینده آماده کنیم؛ به این معنا که آن را از یک انجمن متمرکز بر یک کنگره‌ی سالانه، به یک انجمن فعال و پویا در طول سال تبدیل نماییم که ابتکارات متنوعی فراتر از این کنگره، که رویداد اصلی ما محسوب می‌شود، در آن شکل بگیرد. در راستای حمایت از این پیشرفت، اساسنامه‌ی انجمن را در سال ۲۰۲۲ مورد بازنگری قرار دادیم. تا اطمینان حاصل کنیم که به خوبی برای سازگاری با افزایش تعداد اعضای انجمن آماده‌ایم. شایان ذکر است که ما اکنون پرستاران حوزه‌ی انکولوژی را به عنوان اعضای وابسته می‌پذیریم، که این امر برای آن‌ها این امکان را فراهم می‌سازد تا به صورت مؤثر در انجمن ما نقش‌آفرینی کنند.

اگر ممکن است کمی بیشتر درباره‌ی ماهیت فعالیت‌های ESVONC توضیح دهید. گستره‌ی فعالیت‌های این انجمن در چه زمینه‌هایی است و چه برنامه‌ها و ابتکاراتی برای ارتقای سطح دانش و درمان در حوزه‌ی انکولوژی دامپزشکی دارد؟

انجمن ESVONC به طور سنتی، هر ساله در پایان ماه می کنگره‌ای سالانه برگزار می‌کند که سه و نیم روز آن به دامپزشکان و دو روز آن به پرستاران انکولوژی اختصاص دارد. این رویداد هر سال در یکی از شهرهای



همکاری با افرادی به این اندازه بااستعداد و الهام‌بخش، چه در درون کمیته‌ی مرکزی و چه در قالب کارگروه‌های متنوعی که تشکیل داده‌ایم، برای من افتخار بزرگی بوده است. به عنوان رئیس انجمن، چشم‌اندازم همواره این بوده که ESVONC را برای آینده آماده کنیم؛ به این معنا که آن را از یک انجمن متمرکز بر یک کنگره‌ی سالانه، به یک انجمن فعال و پویا در طول سال تبدیل نماییم که ابتکارات متنوعی فراتر از این کنگره، که رویداد اصلی ما محسوب می‌شود، در آن شکل بگیرد. در راستای حمایت از این پیشرفت، اساسنامه‌ی انجمن را در سال ۲۰۲۲ مورد بازنگری قرار دادیم. تا اطمینان حاصل کنیم که به خوبی برای سازگاری با افزایش تعداد اعضای انجمن آمادگی داریم.



کنگره‌ی ESVONC در سال ۲۰۲۴، بخارست، رومانی. ESVONC در این کنگره میزبان نخستین نشست سالانه‌ی گروه European Veterinary Radiation Oncology بود (این رشته از سال ۲۰۲۳ به عنوان یک تخصص جدید در اروپا شناخته شده است).

زیبای اروپا برگزار می‌شود تا دسترسی شرکت‌کنندگان از سراسر اروپا و حتی فراتر از آن آسان باشد. علاوه بر این کنگره، ESVONC اکنون ابتکارات متنوعی را برای حمایت از اعضای خود در طول سال آغاز کرده است. این اقدامات شامل ایجاد یک گرنت تحقیقاتی تازه‌تأسیس، راه‌اندازی یک کتابخانه‌ی آنلاین حاوی مجموعه‌ی مقالات ارائه شده در کنگره‌ها، ضبط سخنرانی‌های کلیدی، برگزاری وبینارها، بررسی مقالات مجلات علمی، به‌روزرسانی ماهانه‌ی کارآزمایی‌های بالینی در حال انجام در اروپا، ابلاغ اطلاعیه‌های شغلی و موارد دیگر است.

آیا فعالیت‌ها و همکاری‌های بین‌المللی ESVONC صرفاً به اروپا محدود می‌شود، یا این انجمن با مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌های سایر قاره‌ها، از جمله آسیا، آمریکا و آفریقا نیز تعامل و همکاری دارد؟ در صورت وجود چنین همکاری‌هایی، این تعاملات در چه زمینه‌هایی صورت می‌گیرد؟

انجمن ESVONC یکی از اعضای موسس کنسرسیوم جهانی انکولوژی دامپزشکی (WVOC) است، که در سال ۲۰۲۳ تأسیس شد. در این کنسرسیوم، انجمن ما در کنار چهار انجمن دیگر، شامل VCS در ایالات متحده‌ی آمریکا، JVCS در ژاپن، ABROVET در برزیل و AMONCOVET در مکزیک با اشتیاقی مشترک نسبت به علم انکولوژی و با هدف هم‌افزایی، تبادل ایده‌ها و ارج نهادن به تنوع جهانی فعالیت می‌کند.

این کنسرسیوم چندین ابتکار مهم را برنامهریزی و دنبال می‌نماید:

۱. برگزاری وبینارهای فصلی که در آن متخصصانی از مناطق مختلف جهان دیدگاه‌های خود را درباره‌ی موضوعات گوناگون به اشتراک می‌گذارند.



دکتر بنوآ در خانه، در جریان نشست مجازی ESVONC در سال ۲۰۲۱ (دوران کرونا).

۲. بررسی مقالات علمی به‌گونه‌ای که پژوهش‌های انجام‌شده در کشورهای مختلف جهان، به طور متعادل و منصفانه مورد توجه قرار گیرند.

۳. برگزاری مراسم روز جهانی انکولوژی، که هر ساله به نوبت و توسط یکی از انجمن‌های عضو در قالب کنگره‌ی سالانه برگزار خواهد شد. به این صورت که از سال ۲۰۲۵ با انجمن سرطان دامپزشکی آمریکا (VCS) آغاز می‌شود، سپس در سال ۲۰۲۶ توسط انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC) برگزار می‌گردد و به همین ترتیب ادامه پیدا می‌کند.

تمامی این اقدامات از دل گفت‌وگوها و همکاری‌های مشترک میان انجمن‌های عضو شکل گرفته است؛ با این هدف که دیدگاه‌های متنوع را تقویت کرده و انکولوژی دامپزشکی را در مقیاسی جهانی توسعه دهند.

با توجه به نقش فعال ESVONC در همکاری‌های بین‌المللی، به‌ویژه در چهارچوب کنسرسیوم جهانی انکولوژی دامپزشکی (WVOC)، آیا برنامه و تمایلی برای گسترش این تعاملات با کشورهای





WSAVA
WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION

— **ד**

٢٢



این وجود، همچنان جراحی مؤثرترین روش برای درمان توده‌های توموری در دامپزشکی به شمار می‌رود.

۱ با توجه به پیشرفت‌های اخیر در انکولوژی دامپزشکی، به نظر شما آینده‌ی درمان سرطان در حیوانات چگونه خواهد بود؟ آیا فکر می‌کنید روش‌های نوینی مانند ایمونوتراپی یا ژن‌درمانی، در آینده نقش پررنگ‌تری در دامپزشکی ایفا خواهند کرد؟

در حال حاضر تمرکز زیادی بر روی درمان‌های هدفمند و ایمونوتراپی وجود دارد. با این حال، هنوز باید بیاموزیم که چگونه می‌توان ترکیب‌های مختلفی از روش‌های درمانی را بهینه‌سازی کرد. بسیاری از مطالعات بالینی بر درمان‌های تک‌روشی و یا استفاده از ترکیب‌های ساده تمرکز دارند، در حالی که به احتمال زیاد با ادغام چند روش درمانی، هم‌افزایی بسیار بیشتری قابل دستیابی خواهد بود.

به طور خاص، ایمونوتراپی باید به عنوان بخشی از یک استراتژی درمانی جامع در نظر گرفته شود. به عنوان مثال، پروتودرمانی با دوز پایین می‌تواند سیستم ایمنی را در ریزمحیط تومور تعدیل کند، در حالی که پروتودرمانی با دوزهای تخریبی می‌تواند آنتی‌ژن‌های تومور را آزاد کرده و عمل‌ایک واکسن اختصاصی برای همان بیمار ایجاد کند.

همچنین پرسش‌های زیادی نیز در رابطه با نقش عقده‌های لنفاوی وجود دارد، از جمله اینکه آیا باید آن‌ها را به صورت پیشگیرانه با رادیوتراپی یا جراحی درمان کرد یا خیر. در گذشته و در غیاب ایمونوتراپی، رویکرد ما این بود که عقده‌های لنفاوی را تنها زمانی درمان کنیم که خطر بالایی از درگیری متاستاتیک وجود داشته باشد. اما با ظهور ایمونوتراپی، ممکن است نیاز باشد که این رویکرد را مورد بازنگری قرار دهیم. این احتمال وجود دارد که عدم درمان عقده‌های لنفاوی باعث شود تا پس از فعال‌سازی سیستم ایمنی، عملکرد مؤثرتری داشته باشند.



سگی تحت بیهوشی و در موقعیت مناسب برای پروتودرمانی (بیمارستان حیوانات پوستوبنا، اسلونی).

۲ با توجه به وجود روش‌های مختلفی برای درمان سرطان مانند شیمی‌درمانی، پروتودرمانی، جراحی و ایمونوتراپی، آیا امکان استفاده از پروتکل‌های درمانی ترکیبی که دو یا چند روش درمانی را در بر بگیرند وجود دارد؟ به طور کلی، آیا استفاده‌ی هم‌زمان از چند روش درمانی مانند انجام ایمونوتراپی برای بیماری که تحت شیمی‌درمانی است یا انجام پروتودرمانی پس از جراحی، رویکرد معتبر و قابل قبولی محسوب می‌شود؟

دقیقا، این رویکرد درستی است. با اینکه ما اغلب دربارهی ویژگی‌های بنیادین سرطان، شامل سیگنال‌دهی تکثیری پایدار، فرار از مهارکننده‌های رشد، مقاومت در برابر مرگ سلولی، توانایی تقسیم نامحدود سلولی، رگزایی، تهاجم و متاستاز، گریز از سیستم ایمنی، اختلال در سوخت‌وساز و ناپایداری ژنتیکی صحبت می‌کنیم، اما برای مدتی طولانی درمان سرطان عمدتاً متکی بر روش‌های سیتوتوکسیک مانند جراحی‌های رادیکال، شیمی‌درمانی با دوز بالا و پروتودرمانی‌های شدید بوده است.

الگوی درمانی فعلی، بر تغییر ریزمحیط تومور تمرکز دارد تا آن را برای رشد سرطان نامناسب کند. همچنین فعال‌سازی سیستم ایمنی بدن برای مشارکت در کنترل تومور، یک استراتژی کلیدی است. با بهره‌گیری از رویکردی چندجانبه، به احتمال زیاد می‌توانیم شدت درمان را کاهش دهیم، آن را شخصی‌سازی کنیم، باعث افزایش اثربخشی آن شویم و در عین حال عوارض جانبی را به حداقل برسانیم. با این کار، تمرکز ما از درمان مبتنی بر تومور به سمت درمان مبتنی بر بیمار خواهد رفت.

هنوز راه درازی در پیش است، اما پیشرفت‌ها نیز با سرعتی چشمگیر در حال وقوع هستند و امیدوارم در طول دوران حرفه‌ای خود شاهد این تحول در انکولوژی دامپزشکی باشم.

۳ به عنوان پرسش پایانی، شما که سال‌ها در حوزه‌ی دامپزشکی و به‌ویژه انکولوژی دامپزشکی فعالیت داشته و در این زمینه تجربه‌های گسترده‌ای کسب نموده‌اید، اگر اکنون بخواهید به عنوان

فردی موفق و شناخته‌شده در سطح جهانی، توصیه یا پیامی برای دانشجویان دامپزشکان جوان ایرانی که به این حوزه علاقه‌مند هستند داشته باشید، آن پیام چه خواهد بود؟

مايلم به عنوان پیام پایانی نکاتی را به شما دانشجویان دامپزشکی و دامپزشکان جوانی که به انکولوژی علاقه‌مند هستید ارائه کنم، تا شاید در مسیر رشد حرفه‌ای‌تان در این حوزه‌ی چالش‌برانگیز و ارزشمند راهگشا باشد:

● هرگز از یادگیری دست نکشید. انکولوژی یک تخصص پویاست که همواره در حال تحول می‌باشد و به‌روز ماندن در این رشته برای ارائه‌ی بهترین خدمات ممکن، ضروری است.

● در رسیدگی به کیس‌ها عجله نکنید؛ زیرا سرطان به ندرت یک پدیده‌ی اورژانسی است. برای بررسی کامل گزینه‌های درمانی مدنظرتان وقت بگذارید. با گوش دادن درست به دغدغه‌های صاحبان حیوانات، اعتماد آن‌ها را جلب کنید تا بتوانید اهداف و بیم و امیدهای آنان را درک نمایید. به آن‌ها نشان دهید که برنامه‌ی درمانی‌تان حاصل توازن هوشمندانه‌ای میان وضعیت بیمار و انتظارات صاحبان حیوانات است. در این فیلد، دلسوزی و مهارت در برقراری ارتباط، به اندازه‌ی مهارت بالینی اهمیت دارد.

● ارتباط‌تان را با انجمن‌های حرفه‌ای و تخصصی حفظ کنید. عضویت در یک انجمن تخصصی از طریق به‌اشتراک‌گذاری دانش، حمایت متقابل و یادگیری گروهی، در گذر از فراز و نشیب‌های مسیر حرفه‌ای‌تان پشتیبان شما خواهد بود.

شما راهی را برگزیده‌اید که هم عشق و هم عقل را می‌طلبد؛ بنابراین کنجکاو و متعهد بمانید و به خاطر داشته باشید که کار شما حقیقتاً تأثیرگذار است.



دکتر بنوا و دکتر نیل پالم، خزانه‌دار انجمن ESVONC، بخارست، رومانی - ۲۰۲۴.

“ما برای دانشجویان تخفیف‌های ویژه‌ای نیز در نظر گرفته‌ایم. همچنین، توصیه می‌کنم انجمن شما ارتباط خود را با انجمن ما و همچنین کنسرسیوم جهانی انکولوژی دامپزشکی (WVOC) حفظ کند تا بتوانیم راه‌هایی برای گنجاندن منطقه‌ی شما در برنامه‌های بلندمدت حمایتی در حوزه‌ی آموزش و توسعه‌ی انکولوژی بیابیم. کمیته‌ی انکولوژی انجمن جهانی دامپزشکی دام کوچک (WSAVA) نیز می‌تواند نهاد دیگری برای ارتباط و دریافت حمایت باشد.”

۴ به عنوان نکته‌ی پایانی، آیا پرسشی وجود دارد که دوست داشتید در این گفت‌وگو از شما پرسیده شود اما پرسیده نشد؟ اگر چنین است، ممنون می‌شوم پاسخ خود به آن پرسش را نیز با ما در میان بگذارید.

فکر نمی‌کنم چنین پرسشی وجود داشته باشد. به نظر من در این مصاحبه جنبه‌های زیادی را پوشش دادیم و در کل، گفت‌وگو کاملاً منسجم به نظر می‌رسد.

۵ از شما بسیار سپاسگزارم. اگر در پایان نکته یا سخنی دارید، بفرمایید.

مايلم دکتر محمدحسین اکبرنژاد، بابت این گفت‌وگو و فرصتی که برای صحبت با شما و تبادل نظر با خوانندگان این نشریه و به ویژه مخاطبان جوان‌تر فراهم کردید، صمیمانه تشکر کنم. بی‌تردید تعهد و اشتیاق شما نسبت به انکولوژی به افزایش آگاهی در رابطه با این تخصص کمک خواهد کرد و الهام‌بخش همکاران ما، یا به قول ما فرانسوی‌ها «Confrères» و «Conseurs» که به معنای «خواهران و برادران هم‌حرفه‌ی ما» است، خواهد بود.

۶ از لطف و محبت شما و سخنان صمیمانه‌ای که نسبت به بنده ابراز کردید بسیار سپاسگزارم و آن را ارج می‌نهم. مصاحبه با شما افتخاری برای من است. مايلم از طرف خود و همچنین انجمن علمی دانشجویی دامپزشکی دانشگاه شیراز، وهومن‌وت، از شما بابت پذیرفتن دعوت ما برای انجام این مصاحبه صمیمانه تشکر و قدردانی کنم. همچنین لازم می‌دانم مجدداً از حمایت‌ها و تلاش‌هایی که برای برگزاری «سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک» داشتید، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. امیدوارم این مصاحبه آغازی برای همکاری‌های گسترده‌تر، میان دانشکده‌های دامپزشکی ایران و همچنین اساتید و دانشجویان ایرانی علاقه‌مند به انکولوژی دامپزشکی با ESVONC باشد برای شما در تمامی مراحل زندگی‌تان آرزوی موفقیت دارم و صمیمانه امیدوارم که در آینده‌ای نزدیک، افتخار میزبانی شما را در ایران زیبا داشته باشیم.

بدون تردید این افتخار بزرگی برای من خواهد بود. آرزوی بهترین‌ها را برایتان دارم.



برای بازدید از سایت انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC) اسکن کنید.



Dr Jérôme Benoit
Oncologue vétérinaire
Chiens et chats De plus en plus obèses

12/13 National

مصاحبه‌ی یک شبکه‌ی تلویزیونی فرانسوی‌زبان با دکتر بنوا در رابطه با موضوع «چاقی، رژیم غذایی و سرطان».



لنفوم در اسب

لنفوم در اسب‌سانان، بدترین (بدخیم ترین) نوع سرطانی است که تاکنون در اسب‌ها شناسایی شده است. این نوع سرطان عمدتاً عقده‌های لنفی، تیموس، طحال و بافت پوششی دستگاه گوارش، تنفسی و مجاری ادراری - تناسلی را به خود درگیر می‌کند. گرچه اسب‌های ۴ الی ۱۰ ساله و اسب‌های بالای ۱۶ سال دارای اختلالات گوارشی خاص در مقایسه با سایر گروه‌های سنی اسب‌سانان بیشتر تحت تأثیر این سرطان قرار می‌گیرند، اما این نوع از سرطان در هر سنی می‌تواند رخ دهد هیچ‌گونه عامل مستعدکننده‌ای برای ابتلا به این سرطان در اسب‌ها شناسایی نشده است؛ به همین سبب اسب‌هایی که لنفوم در آن‌ها شناسایی می‌شود، عمدتاً اسب‌های میان‌سال هستند (به صورت دقیق‌تر ۸ تا ۱۰ ساله). هر نژادی از اسب‌ها می‌تواند به لنفوم مبتلا شود، اما عمدتاً اسب‌های نژاد Standardbreds، Quarter Thoroughbreds و عرب به مراتب بیشتر از سایر نژادها درگیر می‌شوند (اما در کل هیچ استعداد جنسی یا نژادی خاصی برای ابتلا و درگیری به این بیماری شناسایی نشده است).

انواع لنفوم در اسب‌سانان

لنفوم می‌تواند تقریباً در هر قسمتی از بدن ایجاد شود، اما دربارۀ اسب‌ها معمولاً بر اساس مکانی که تأثیر خود را در آن اعمال می‌کند، به چهار نوع اصلی طبقه‌بندی می‌شود:

Multicentric lymphoma

- این نوع از لنفوم گرۀ‌های لنفاوی متعدد و ارگان‌ها را در بر می‌گیرد.

Alimentary lymphoma

- این نوع از لنفوم عمدتاً مجاری دستگاه گوارش (Gastrointestinal Tract) را درگیر می‌کند.

Thymic lymphoma

- این نوع از لنفوم به صورت معمول از غدۀ تیموس منشأ می‌گیرد.

Cutaneous lymphoma

- این نوع از لنفوم در پوست نواحی مختلف بدن یافت می‌شود.



لنفوم پوستی

اتیولوژی

لنفوم، سئوگیری سنی مشخصی ندارد و مواردی از گزارشات درگیری با لنفوم از جنین تا اسب‌های پیرتر گزارش شده است. با این حال، شکل‌های خاصی از این بیماری به طور به طور مقطعی گزارش شده است که در سنین خاصیکه در سنین خاصی میزان ابتلای اسب‌ها به آن‌ها بیشتر است. عفونت با گاما هرپس ویروس‌ها یکی از علل مهم ابتلای انسان‌ها به لنفوم است. تعداد کمی از کیس رپورت‌های بررسی شده، مواردی از ابتلای اسب‌ها به لنفوم را گزارش کرده‌اند که را ارائه کرده‌اند که در واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR) برای گاما هرپس ویروس شماره‌ی ۵ اسب‌سانان، مثبت بوده‌اند. در یک مطالعه که در آن چهار مورد از ابتلای اسب‌ها به لنفوم گزارش شده است، هر چهار اسب بدون در نظر گرفتن شکل توپوگرافیک بیماری، در تست PCR از نظر ویروس هرپس ۵ اسب‌سانان مثبت گزارش شدند. با این حال، هرپس ویروس‌های اسب‌سانان در جمعیت اسب‌ها به صورت بومی وجود دارند و نقش دقیق هرپس ویروس ۵ اسب‌سانان در بیماری‌های تنوپلاستیک اسب‌ها هنوز مشخص نشده است. رتروویروس‌ها نیز در ایجاد لنفوم در انسان نقش دارند، اگرچه هیچ ارتباط زئونوزی بین انسان و اسب‌ها برای رتروویروس‌ها ثابت نشده است و آزمایش‌های تکمیلی نیز در اثبات این موضوع ناموفق بوده‌اند.

علائم بالینی

نشانه‌های لنفوم در اسب‌ها بسته به نوعی از لنفوم که در آن‌ها وجود دارد، به شدت می‌تواند متغیر باشد؛ نشانه‌ها و علائم بالینی‌ای که عمدتاً بیانگر ایجاد لنفوم در اسب‌ها هستند، عبارت‌اند از:

- کاهش وزن
- لاغری مفرط و پیش‌رونده
- ضعف و اختلالات عضلانی
- کولیک بی‌دریی
- کاهش اشتها
- تب
- اسهال مزمن
- خارش‌های شدید پوستی
- لنگش متناوب
- تورم و التهاب شدید ناحیه‌ی گردن
- ریزش شدید ترشحات از چشم و بینی
- وجود نقطه‌های ریز سرخ بر روی لثه‌ها
- لثه‌های Pale شده
- سرفه
- پرولاپس آلت تناسلی
- ریزش موی شدید
- زجر تنفسی
- افزایش ضریان قلب

درمان

گزینه‌های فعلی برای درمان لنفوم در اسب‌ها محدود است. تشخیص دیر هنگام بیماری معمولاً به این معنی است که اتانازی کیس‌های درگیر به این سرطان اغلب به دلایل انسانی محدود و منع می‌شود. از طرفی به لحاظ جغرافیایی پیاده‌سازی روش‌هایی مانند پرتودرمانی بسیار محدود است و پیامدهای مالی نیز باید قبل از شروع درمان در نظر گرفته شود. مدت زنده‌مانی به شکل و ایمونوفنوتیپ لنفوم بستگی دارد. همچنین لنفوم‌های Alimentary و Multicentric پیش‌آگهی ضعیفی دارند و زمان بقای این لنفوم‌ها از هفته‌ها تا ماه‌ها می‌تواند متغیر باشد. ضایعات جلدی و تکی لنفوم‌ها پیش‌آگهی بهتری دارند و در برخی موارد با درمان مناسب، بهبودی جزئی یا کامل حاصل می‌شود. در رابطه با برداشتن لنفوم‌ها از طریق جراحی باید گفت که برای درمان برخی از اشکال لنفوم، انجام جراحی ممکن است مناسب باشد اما برای برخی دیگر از اشکال لنفوم خیر. مطالعات نشان داده‌اند که برداشتن لنفوم‌ها با حاشیه‌ی مناسب ندول‌های پوستی برای جلوگیری از عود مجدد آن در برخی اسب‌ها کفایت می‌کند. ضایعات کانونی روده و تومورهای تکی شکل گرفته، ممکن است تحت لاپاراتومی اکتشافی برداشته شوند. از تکنیک جراحی حجم‌زدایی (Debulking) می‌توان برای کاهش اندازه‌ی تومور پیش از شیمی‌درمانی و پرتودرمانی استفاده کرد و اثبات شده است که در برخی موارد باعث بهبود کامل کیس می‌شود.

نکات کلیدی در رابطه با لنفوم

- در حالت کلی فرم‌های مختلفی از لنفوم وجود دارد که هر یک از آن‌ها می‌توانند علائم بالینی متعددی را ایجاد کنند.
- لنفوم در اسب‌سانان می‌بایست به عنوان یک بیماری غیراختصاصی در نظر گرفته شود و همچنین برای تشخیص افتراقی آن از سایر بیماری‌ها باید این نکته را در نظر داشت که این بیماری اغلب به درمان‌های اولیه پاسخ نمی‌دهد.
- تعداد کیس‌های درمان‌شده‌ی لنفوم در اسب‌ها بسیار کم بوده و پیش‌آگهی آن بسیار بد است؛ اما با این وجود برخی از فرم‌های مربوط به این نوع از سرطان بدخیم قابل درمان و برخی دیگر هم غیرقابل درمان هستند.

نتیجه‌گیری

لنفوم در اسب‌سانان، عمدتاً ویژگی‌های منحصر به فرد و دارای اختصاصیت گونه‌ای را به نمایش می‌گذارد و به همین سبب در اغلب مواقع به عنوان یک بیماری چند عضوی که می‌تواند ارگان‌ها و اندام‌های متعددی از بدن را به خود درگیر کند، ظاهر می‌شود؛ از این رو با توجه به غیراختصاصی بودن علائم بالینی ناشی از این نوع سرطان، تشخیص و درمان آن دشوار است. در طب انسانی، این مسئله به خوبی اثبات شده است که مورفولوژی، ایمونوفنوتیپ، ویژگی‌های مولکولی و بالینی و همچنین رفتار بیولوژیک لنفوم‌ها، امکان طبقه‌بندی آسان‌تر و سریع‌تر آن‌ها را فراهم می‌آورد، اما در خصوص اسب‌ها اطلاعات مربوط به طبقه‌بندی انواع لنفوم‌ها به شدت محدود است. به عنوان یک خصوصیت کاملاً ناهمگن، درک و مطالعه‌ی بهتر روند پیشروی لنفوم در اسب‌ها این اجازه را می‌دهد تا روند تشخیص و طراحی استراتژی‌های درمانی اصلاح شده، زمان زنده‌مانی اسب‌ها افزایش یافته و پیش‌آگهی بیماری برای کیس‌ها بهتر شود.



اسبی با Ventral Edema در ناحیه‌ی شکمی



علائم مربوط به درگیری یک مادیان به لنفوم:

مورد Lymphadenopathy در عقده‌های لنفاوی ناحیه‌ی مندیبولار. موارد b و c: برش عرضی ضایعات دارای ندول‌های چندگانه‌ی متعدد (محدودشده در ناحیه‌ی تحت فکی). موارد d و e: وجود خونریزی‌های پتشی گسترش‌یافته در سراسر سطح سروزی دیافراگم، پریکارد قلب و خود ماهیچه‌ی قلب. مورد f: وجود خونریزی‌های پتشی و ترشح مایعات ادمی در مجاری دستگاه گوارشی (روده‌ای-معدی) و مزانتر به همراه عقده‌های لنفی بزرگ‌شده در این بخش.



منابع مورد استفاده در نوشتار

لنفوم در اسب‌سانان، عمدتاً ویژگی‌های منحصر به فرد و دارای اختصاصیت گونه‌ای را به نمایش می‌گذارد و به همین سبب در اغلب مواقع به عنوان یک بیماری چند عضوی که می‌تواند ارگان‌ها و اندام‌های متعددی از بدن را به خود درگیر کند، ظاهر می‌شود.

گزارشی از یک رویداد نوآورانه؛

نخستین سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک در ایران



دکتر محمدحسین اکبرزاد
دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی
دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز



سمپوزیوم بین‌المللی

سرطان در دام‌های کوچک

+۱۵ امتیاز بازآموزی

پاتولوژی
تصویربرداری

کلینیکال پاتولوژی
جراحی کموتراپی

انجمن علمی دامپزشکی
دانشکده دامپزشکی
دانشگاه شیراز
vohuman

در نخستین روزهای ماه پایانی زمستان سال ۱۴۰۳، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز میزبان رویدادی بود که گامی نو در مسیر گسترش دانش انکولوژی دامپزشکی در ایران محسوب می‌شد. سمپوزیومی سه‌روزه، با عنوان «سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک» که به همت انجمن علمی دامپزشکی دانشگاه شیراز (وهومن‌وت)، از روز چهارشنبه اول تا روز جمعه سوم اسفندماه برگزار گردید؛ رویدادی که توانست نخستین گردهمایی بین‌المللی با محوریت این رشته‌ی نوپا در دامپزشکی را در ایران رقم بزند.

از دغدغه‌ای کوچک تا تصمیمی بزرگ

در روزگاری که انکولوژی دامپزشکی هنوز در حال تثبیت جایگاه جهانی خود به عنوان یک تخصص مستقل در دامپزشکی است و در کشور ما نیز کمتر به آن پرداخته می‌شود، انجمن وهومن با نگاهی پیشرو تصمیم گرفت این خلأ را به فرصتی برای آموزش و آگاهی‌بخشی به علاقه‌مندان رشته‌ی انکولوژی دامپزشکی بدل کند. تصمیمی که نه‌تنها حاصل آینده‌نگری علمی، بلکه نمایانگر اعتماد به ظرفیت دانشجویان جوان در برگزاری رویدادهایی از این دست، با هدف پیشبرد مرزهای علم بوده است. روند ایده‌پردازی، برنامه‌ریزی و مهیا کردن امکانات لازم برای برگزاری این سمپوزیوم از اواسط آذرماه آغاز شده و حدود سه ماه به طول انجامید؛ که در طی آن، شش کمیته‌ی تخصصی، متشکل از اعضای شورای مرکزی و اعضای فعال انجمن وهومن، با دقت و پشتکار، جزئیات اجرایی رویداد را مهیا نمودند.



سه روز، پنج محور و هفتاد ذهن مشتاق

این سمپوزیوم سه‌روزه با حضور ۷۰ نفر از دانش‌جویان و فارغ‌التحصیلان دامپزشکی از سراسر ایران و برخی کشورهای همسایه، به صورت حضوری در سالن کنفرانس دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز و همزمان به صورت آنلاین در روم انجمن وهومن در بستر ادوبی کانکت برگزار شد. این رویداد در پنج محور اصلی پاتولوژی، کلینیکال پاتولوژی، تصویربرداری، جراحی و شیمی‌درمانی و با هدف ارتقای سطح دانش و آگاهی دانشجویان و دانش‌آموختگان دامپزشکی نسبت به تشخیص و درمان تومورهای شایع در حیوانات خانگی طراحی گردید. شرکت‌کنندگان پس از اتمام این دوره‌ی آموزشی ۱۸ ساعته، گواهی رسمی حضور دریافت کرده و علاوه بر آن اعضای سازمان نظام دامپزشکی نیز از ۱۵ امتیاز بازآموزی تخصیص داده شده به این سمپوزیوم بهره‌مند شدند.

آغاز رسمی با چاشنی پاتولوژی

از ساعت ۱۲ ظهر روز چهارشنبه اول اسفندماه، شرکت‌کنندگان حضوری، یکی پس از دیگری وارد دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز شدند. اعضای کمیته‌ی پذیرش، با خوشامدگویی گرم و منظم، پک‌های استقبال و آیدی‌کارت‌ها را به مهمانان تحویل داده و آنان را برای ورود به سالن کنفرانس راهنمایی کردند. همچنین شرکت‌کنندگان مجازی نیز از طریق لینک ارسالی، وارد روم ادوبی کانکت انجمن شده و منتظر آغاز رسمی سمپوزیوم بودند.



نخستین پنل از ساعت ۱۳ الی ۱۶ و با موضوع «اصول طبقه‌بندی و معیارهای تشخیصی در پاتولوژی تومورهای دام‌های کوچک» برگزار گردید. در این پنل، دکتر فاطمه نمازی، دانشیار پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز و استاد مشاور انجمن وهومن، که نقشی کلیدی در فراهم شدن شرایط برگزاری مطلوب این سمپوزیوم داشتند، به ارائه‌ی مطالبی در زمینه‌ی اصول طبقه‌بندی و نام‌گذاری تومورها، بررسی معیارهای بدخیمی، درجه‌بندی و مرحله‌بندی تومورها در پاتولوژی، معرفی تکنیک‌های تشخیصی و بررسی تومورهای رایج در دام‌های کوچک پرداختند.

روز دوم؛ از سیتولوژی تا تصویربرداری تشخیصی

از ساعت ۸ صبح روز پنجشنبه دوم اسفندماه، پنل «کلینیکال پاتولوژی» با تدریس دکتر سعید نظیفی استاد تمام کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز آغاز شد. ایشان که از اساتید برجسته‌ی کلینیکال پاتولوژی کشور و چهره‌ای شناخته‌شده در سطح جهانی در این رشته‌اند، در ارائه‌ی چهارساعته‌ی خود با عنوان «مروری بر سیتولوژی تشخیصی تومورها در دام‌های کوچک»، به معرفی معیارهای بدخیمی در سیتولوژی تومورها و بررسی ویژگی‌های تومورهای سلول‌های گرد و تومورهای بافت‌های اپیتلیالی و مزانشیمی پرداختند. پس از اتمام این پنل که طولانی‌ترین پنل این سمپوزیوم نیز محسوب می‌شد، شرکت‌کنندگان به صرف وعده‌ی ناهار مشغول شدند، تا با انرژی کافی به پنل بعدی وارد شوند.



از ساعت ۱۳ الی ۱۶، پنل تصویربرداری با تدریس دکتر ساغر کریمی، استادیار تصویربرداری تشخیصی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز برگزار شد. این پنل به بررسی پیشرفت‌های نوین تصویربرداری در انکولوژی دامپزشکی و روش‌های تشخیص تویالاسم‌های رایج در حیوانات خانگی اختصاص داشت؛ مبحثی که برای تشخیص سرطان در حیوانات خانگی بسیار حائز اهمیت است.



روز سوم؛ از جراحی در شیراز تا شیمی‌درمانی در والنسیا

سوم اسفندماه و روز پایانی سمپوزیوم با پنل جراحی آغاز شد. در این پنل دکتر امین بیغم صادق، استاد تمام جراحی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، از ساعت ۹ الی ۱۲، به بررسی «اصول جراحی انکولوژی در دام‌های کوچک» پرداختند. ایشان در ارائه‌ی سه‌ساعته‌ی خود به مباحثی همچون تشخیص و ارزیابی تومورها، روند بیوپسی، مداخلات جراحی و تکنیک‌های جراحی تومورهای بافت‌های نرم و سخت اشاره کردند.



پس از اتمام پنل جراحی، از شرکت‌کنندگان با وعده‌ی ناهار پذیرایی شد. در این حین اما تیم اجرایی سمپوزیوم خود را برای یکی از چالش‌برانگیزترین بخش‌های این رویداد از نظر فنی آماده می‌کرد؛ پنل شیمی‌درمانی، که قرار بود در آن یک متخصص برجسته‌ی انکولوژی دامپزشکی از کشور اسپانیا، از طریق بستر اسکایپ و به صورت آنلاین، به ارائه‌ی سخنرانی بپردازد.

تیم برگزاری سمپوزیوم از ماه‌ها قبل به این نتیجه رسیده بود که به دلیل نوپا بودن روند استفاده از روش‌های تخصصی شیمی‌درمانی دامپزشکی در ایران و همچنین فقدان رشته‌ی تخصصی انکولوژی دامپزشکی در دانشگاه‌های کشور، از یک مدرس خارجی برای سخنرانی در پنل شیمی‌درمانی این سمپوزیوم دعوت کنند. سرانجام، پس از پیگیری‌های مداوم مسئول برگزاری رویدادهای انجمن وهومن، و با همکاری بی‌دریغ دکتر ژغوم بنوا (Je rôme Benoit)، رئیس انجمن انکولوژی دامپزشکی اروپا (ESVONC)، دکتر پچی کلمنته ویکاریو (Pachi Clemente Vicario)، متخصص انکولوژی دامپزشکی و عضو کارگروه انکولوژی انجمن جهانی دامپزشکی دام‌های کوچک (WSAVA)، دعوت انجمن علمی دامپزشکی دانشگاه شیراز را برای تدریس مجازی در پنل شیمی‌درمانی پذیرفتند.



Pachi Clemente-Vicario

در ابتدای این پنل که از ساعت ۱۳ آغاز شد، قطعی ناگهانی برق، می‌رفت تا ادامه‌ی ارتباط اینترنتی با دکتر ویکاریو را با چالش همراه کند؛ اما با اقدام سریع اعضای کمیته‌ی فنی و اتساق فرمان، بلافاصله شرایط برای ازسرگیری برنامه مهیا شد.



دکتر ویکاریو که از دفتر خود در بخش انکولوژی مرکز تخصصی دامپزشکی La Merced در ایالت والنسیا اسپانیا در این رویداد حضور پیدا کرده بودند، در سخنرانی دوساعته‌ی خود با عنوان «اصول شیمی‌درمانی در دام‌های کوچک»، به ارائه‌ی مطالبی پیرامون اصول و پروتکل‌های رایج شیمی‌درمانی در دام‌های کوچک، ویژگی‌های خاص شیمی‌درمانی در گربه‌ها و عوارض جانبی ناشی از شیمی‌درمانی در حیوانات خانگی پرداخته و در پایان نیز با حوصله به سوالات شرکت‌کنندگان پاسخ دادند.





به پایان آمد این دفتر...

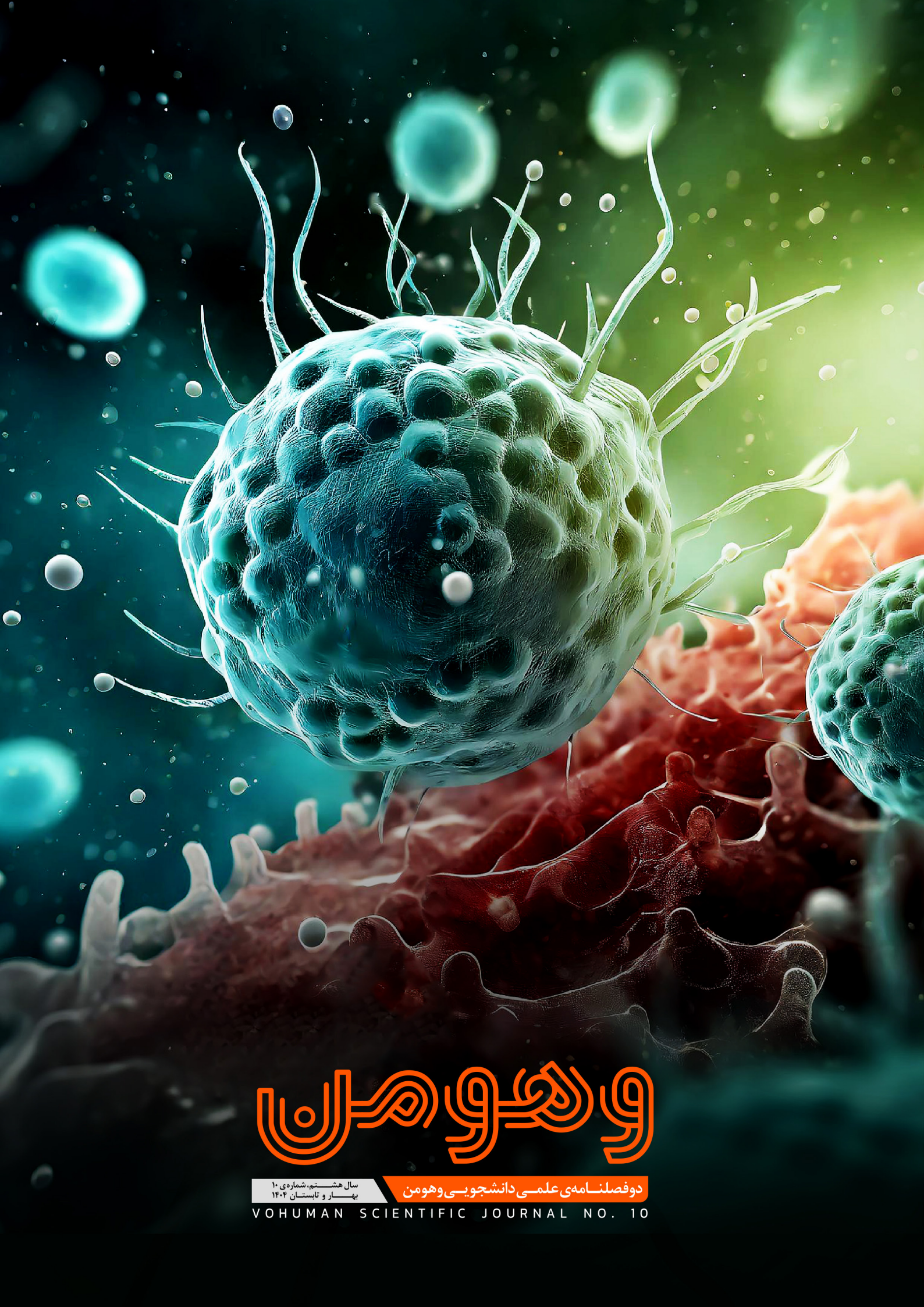


پایانی بریک آغاز

در حالی که غروب سوم اسفند ۱۴۰۳ آرام آرام بر دانشکده‌ی دامپزشکی دانشگاه شیراز سایه می‌افکند، سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک نیز به خط پایان خود رسید؛ اما از نظر برگزارکنندگان، اساتید و شرکت‌کنندگانی که با این رویداد همراه بودند، این پایان، سرآغاز مسیری نو در توسعه‌ی انکولوژی دامپزشکی در کشور است؛ مسیری که امید است به همت دانشجویان و اساتید کوشا و با بهره‌گیری از تجارب موفق خارجی، در آینده‌ای نزدیک به نتایج مطلوبی منتهی شود.



برای بهره‌مندی از محتوای آفلاین سمپوزیوم بین‌المللی سرطان در دام‌های کوچک اسکن کنید.



ووهومن

سال هشتم، شماره ۱۰
بهار و تابستان ۱۴۰۴

دوفصلنامه علمی دانشجویی ووهومن

VOHUMAN SCIENTIFIC JOURNAL NO. 10