

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

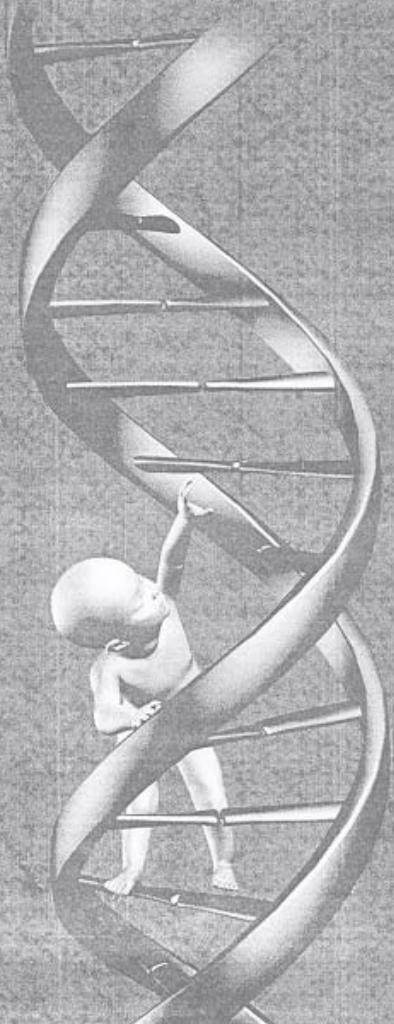
سازمان اسناد و کتابخانه ملی



بروگزایی ملی
مهندسی
ژئوتکنیک و زیست‌فناوری

دانشمند

ژیست فناوری و ژئوتکنیک



جلد دوم

***دانشنامۀ زیستفناوری و زیستک**

شورای علمی: دکتر محمدحسین صنعتی؛ دکتر علیرضا زمردیبور؛ دکتر عباس شجاعالساداتی؛ دکتر علی فرازنده؛

دکتر بهروز قابوی؛ دکتر بهمن بزدی صبلای

دیران طرح؛ دکتر کامبیز بنی‌هاشمی، دکتر فرهاد مهدی‌پور دستجردی

ویراستاران ادبی: اصغر اسماعیلی نازه‌کندي، شیده شهریاري

ویراستاران صوری: سعیده سلامت، سریر کریمی

نمونه‌خوانها: سعیده سلامت، نسترن گلریز

استخراج فهرست موضوعی و واژه‌نامه: سعیده سلامت

صفحه‌آرا و کارشناس دیرخانه: ریابه ابوطالبی

واژه‌نگاران: نسترن حافظی زاده ساقی، سهیلا شمس‌الله، گوهر نصرتی، فرشته اسدی جوزانی

ناشران: بنیاد دانشنامۀ بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیستفناوری

چاپخانه: آثار برتر چاپ

لیتوگرافی: شیمی

چاپ اول: ۱۳۸۷

شماره‌گان: ۳۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲ (۲ ج)

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۶۳ (۱ ج)

بهای دوره دوچلدي: ۴۵,۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است.

دانشنامۀ زیستفناوری و زیستک / شورای علمی محمدحسین صنعتی [و دیگران]؛ دیران طرح کامبیز بنی‌هاشمی، فرهاد مهدی‌پور دستجردی -

تهران: بنیاد دانشنامۀ بزرگ فارسی، پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیستفناوری، ۱۳۸۷

۷ ج: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۹۸۲۲ س.م.

۴۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲-۲ (دوره ۱)

۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۳۲-۲ (۱ ج)

۴۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۷۰-۱ (دوره ۲)

۹۷۸-۹۶۴-۵۵۱۵-۰۷۰-۱ (۱ ج)

۴۰,۰۰۰ ریال

شورای علمی: محمدحسین صنعتی، علیرضا زمردی‌پور، عباس شجاعالساداتی، علی فرازنده، بهروز قابوی، بهمن بزدی صمدی

پشت جلد به انگلیسی: Encyclopedia of Biotechnology and Genetics

نمایه:

وارداتانه:

۱. تکنولوژی زیستی - دایرالمعارفها

الف- صنعتی، محمدحسین، ۱۳۳۷-

ب- بنی‌هاشمی، کامبیز، ۱۳۴۷-

ج- مهدی‌پور دستجردی، فرهاد، ۱۳۴۶-

ه- بنیاد دانشنامۀ بزرگ فارسی

۲. زیستک - دایرالمعارفها

ب- بنی‌هاشمی، کامبیز، ۱۳۴۷-

د- پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیستفناوری

شماره کتابخانه ملی ۱۲۶۴۳۶۶

۶۰,۰۰۰ تومان

۱۳۸۷

○ بنیاد دانشنامۀ بزرگ فارسی: تهران، خیابان ولی‌عصر، سرمانه زعفرانیه، ساختمان دکتر محمود افشار، شماره ۷۷۵۳، طبقه سوم

تلفن: ۰۹۱۷ و ۰۹۱۷۱۱۷ دورنگار: ۰۹۱۷۱۱۳۱۱ کد پستی: ۰۹۶۱۷-۳۳۱۷۱

نامه‌نویسی: www.bdbf.org.ir

○ پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیستفناوری: تهران، کیلومتر ۱۷ اتوبان تهران-کرج، شهرک پژوهش

۴۴۵۸۰۳۰۱-۱۰

دورنگار: ۰۹۱۷۱۱۰۸۷۲ کد پستی: ۰۹۹۸۱۱۰۸۷۲

نامه‌نویسی: www.nigeb.ac.ir

صندوق پستی: ۱۴۹۶۵/۱۶۱

اعضای شورای علمی

دکتر احمدیان، غلامرضا
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
دکتر اکبرزاده، عظیم
استیو پاسور ایران
دکتر پنی‌هاشمی، کامبیز
پیاده دانسته‌نامه بزرگ فارسی
دکتر جلال، راضه
دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر جهانشاهی، محسن
دانشگاه مازندران
دکتر جوان پیکخواه، محمد
دانشگاه تهران
دکتر حجارود، فربالعلی
دانشگاه تهران
دکتر حیدری، علی احسان
پیاده دانسته‌نامه بزرگ فارسی
دکتر خدابنده، مهوش
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
دکتر درخشند پیکر، پوپک
دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر رحیم، گلاره
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
دکتر رحیمیان مشهدی، حمید
دانشگاه تهران
دکتر رضایی، عبدالجعید
دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر رضوان، حوری
سازمان انتقال خون ایران
دکتر زمردی‌پور، علیرضا
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
دکتر سرمهد نبوی، محمد
دانشگاه پیام نور مشهد
دکتر سهیلی، زهرا-مهیلا
پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و زیست‌فناوری
دکتر شجاع‌الساداتی، سیدعباس
دانشگاه تربیت مدرس
دکتر شریعت‌زاده، سیدمحمدعلی
دانشگاه اراک
دکتر شریینی تهرانی، عیاس
دانشگاه تهران

دکتر صنعتی، محمدحسین

مدیر طرح و عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی
مهندسی زیستک و زیست‌فناوری و ویراستار علمی
بخش مهندسی زیستک و زیست‌فناوری پژوهشگاه

دکتر یزدی‌صفدی، بهمن

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی
بخش زیست‌فناوری کشاورزی

دکتر قابوی‌سی، بهروز

عضو هیئت علمی مؤسسه سرماسازی رازی و
ویراستار علمی بخش مهندسی زیست‌فناوری دام و
آبیان

دکتر شجاع‌الساداتی، سیدعباس

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس و ویراستار
علمی بخش زیست‌فناوری صنعت و معدن و مخیط
زیست

دکتر فرازمند، علی

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران و ویراستار علمی
بخش زیستک انسانی و قرون زیست‌فناوری

دکتر زمردی‌پور، علیرضا

عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و
فناوری زیست و ویراستار علمی بخش علوم پایه
زیست‌فناوری

دکتر اربابی قهرودی، مهدی

عضو هیئت علمی پژوهشگاه ملی مهندسی زیستک و
زیست‌فناوری

مؤلفان و مترجمان

الف - اعضای هیئت علمی

دکتر ابراهیم‌زاده، حسن

دانشگاه تهران

دکتر احمدیان تهرانی، پریچهره

دانشگاه تهران

نسخه‌برداری مغکوس

پک رتروپریوس به وسیله نسخه‌برداری مغکوس از گنجینه تواری آر.ان.ای خود همانسازی می‌کند تا دی.ان.ای دوزنجهره را بسازد و این دی.ان.ا. را به داخل گنجینه و راتشی میزان خود منتقل کند. سپس با استفاده از آر.ان.ا پالیمراز II میزان، آر.ان.ای جدید می‌سازد که به داخل ذرات پریوسی وارد می‌شوند.

بسیاری از ترانسپوزونهای یاخته‌های هستدار همانند Ty از منخر، کهیا از مگن سرک و احتمالاً پیش‌پریوس ذرات نوع A از مهره‌داران ظاهرآ به مینی طریق جایه‌جا می‌شوند. آنها در گنجینه و راتشی میزان از دی.ان.ا شروع می‌کنند. پک نسخه آر.ان.ا ایجاد می‌کند و سپس آن را احتضالاً در داخل یک ذره شده‌پریوس نسخه‌برداری مغکوس می‌کند و به دی.ان.ا. که قادر به ورود به یک مکان جدید در گنجینه و راتشی است، تبدیل می‌کند.

رترانسپوزونهای شده‌پریوسی و رتروپریوسها با استفاده از مرحله مشبه شکست و انتقال زنجیره‌های دی.ان.ا به داخل مکانهای جدیدی در گنجینه تواری میزان وارد می‌شوند.

با وجوده این برخلاف ترانسپوزونهای دی.ان.ا، نوترکیبی برای این عناصر رتروپریوس شامل یک حد واسط آر.ان.ا است و چرخه جایه‌جاشوندگی به کمک آر.ان.ا پالیمراز یاخته‌ای با نسخه‌برداری از توالی دی.ان.ا رتروترانسپوزون پا رتروپریوس به آر.ان.ا شروع می‌شود.

نسخه‌برداری در توالی رامانداز داخل یکی از تکرارهای بلند انتهایی یا LTR شروع می‌شود و از میان آن ادامه می‌یابد تا یک نسخه تسبیتاً کامل از آر.ان.ا از روی توالی دی.ان.ای دوزنجهره آر.ان.ا ترجمه مغکوس شود تا یک مولکول دی.ان.ای دوزنجهره را ایجاد کند. این مولکول دی.ان.ای مکمل خواشده می‌شود و عاری از هر گونه توالی دی.ان.ای موجود در میزان است.

جهت درک روند نسخه‌برداری مغکوس رتروپریوس با رتروترانسپوزونهای شده‌پریوسی در لبنا بررسی جزئیات دقیق‌تر ساخته‌مان مکانهای LTR لازم است. هر LTR مشکل از سه نوع توالی است که هیارتاند از U3 به معنی انتهای آن منحصر به فرد. R برای تکرار و کلا به معنی انتهای آن منحصر به فرد. نسخه‌برداری از نسخه کامل شده گنجینه تواری میزان رتروپریوسی موجب تولید آر.ان.ای پریوس و اجد توالی R در انتهای می‌شود.

بنابراین طی روند نسخه‌برداری مغکوس، یک ناحیه U3 دیگر باید ساخته شود. این دو برایر شدن به این دلیل رخ می‌دهد که آغاز ساخته شدن دی.ان.ا در مکانهای داخلی بین ژنوم آر.ان.ا و توالی R رخ می‌دهد و این را ممکن می‌سازد که دو واقعه جایه‌جایی زنجیره‌ای در طی روند نسخه‌برداری رخ دهد.

باز پورین یعنی آدنین یا گوانین و یا یکس از دو باز این می‌شوند با سیتوزین با دو بعضی مواد پک از چهار باز باشد، بدون اینکه پیام رمز تغییر کند. لوسین و آرلین هر کدام با آ.رمزه مختلف مشخص می‌شوند. تنها متیونین و تریوتوفان هر یک رمزه‌ای منحصر به فرد دارند. سه تا از رمزه‌ها رمزه توقف یا بی‌معنی نامیده می‌شوند. باید دانست ختم ترجمه آر.ان.ای پیک در این نقطه مشخص می‌شود.

ترجمه آر.ان.ای پک همیشه از رمزه‌ای آغاز می‌شود که با متیونین مشخص می‌شود؛ بنابراین متیونین از طرف انتهای آمنین زنجیره اولین آمیتواسید هر زنجیره پلی‌پیتیدی است. اگرچه پیش از اینکه ساخت پروتئین کامل شود، معمولاً متیونین از دوسته پلی‌پیتید چند می‌شود. رمزه متیونین (رمزه آغاز، AUG) چارچوب قراتت آر.ان.ای پک را تعبین می‌کند؛ هر پک از رمزه‌های بعدی به نوبت خوانده می‌شوند تا توالی آمیتواسید را در پروتئین مشخص کند.

رابطه مولکولی بین رمزه‌ها و آمیتواسیدها مولکولهای اختصاصی آر.ان.ای ناقل هستند. در یک محل خاص بر روی هر آر.ان.ای ناقل یک پادرمزه سه بازی وجود دارد که مکمل یک رمزه خاص بر روی آر.ان.ای پک است. اتصال بین رمزه و پادرمزه، آمیتواسید مناسب برای جایگاه بعدی را برای اتصال به انتهایی کریش رشته پلی‌پیتیدی در حلال رشد پر ریبوزوم فراهم می‌آورد. آنگاه ریبوزوم در طول رشته آر.ان.ای پیک دلیقاً به انتقامه سه باز حرکت می‌کند و رمزه بعدی را برای شناسایی و سیتوس آر.ان.ای ناقل بعدی جاگذاری می‌کند. در دسترس آر.ان.ای ناقل قرار می‌دهد؛ بنابراین پروتئینها از انتهای آمنین به طرف انتهایی کریش ساخته می‌شوند که مطابق با ترجمه آر.ان.ای پک از جهت ۵ به ۳ است.

وقتی آر.ان.ای پک در چارچوب قراتت با یک رمزه توقف (UGA یا UAA، UAG) مواجه می‌شود، ترجمه خانمه می‌یابد. ذکر این نکته ضروری است که هر یک از رمزه‌های توقف، چارچوبهای قراتت ایستاده‌ای هستند که خوانده نمی‌شوند و بر ترجمه اثری تدارکت آنگاه پلی‌پیتید کامل شده از ریبوzوم آزاد می‌شود و ریبوzوم آماده می‌شود تا ساخت پروتئین دیگری را آغاز کند.

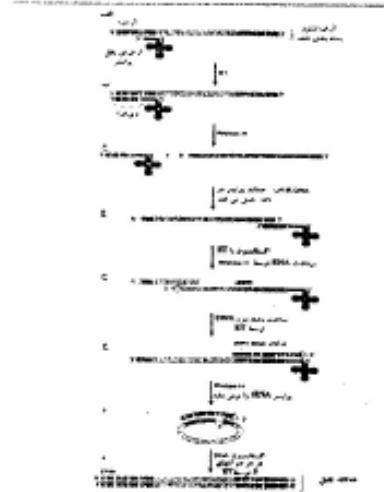
(← نسخه‌برداری)

کتاب‌شناسی:

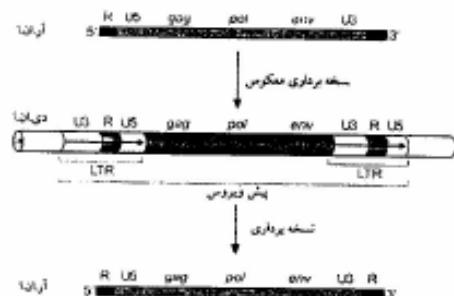
Griffith, A.J.F., et al. *An Introduction to Genetic Analysis*, W.H. Freeman and Company, 2002.
Lodish, et al. *Molecular Cell Biology*. W.H. Freeman and Company, 2002.
Strachan, T. *Human Molecular Genetics*, 3rd ed. USA: Garland Publishing, 2004.

علوم اکبرزاده

داروهای ضد ویروس از جمله بسیاری از داروهایی است که برای همه گیری ابدی استفاده شده‌اند. در نکامل گنجینه و رانی نسخه‌برداری مغکوس یک تیرو فعال بوده است. زنهای کاذب قاچد ایترنون که دارای دهای کوتاه پلی آدنین مستند شواهد چنین فعالیتی هستند. توپلهای تکراری دی‌ان‌ای انسانی مربوط به خانواده ALU نیز ظاهراً حاصل از نسخه‌برداری مغکوس هستند. اگرچه به نظر من رسید یک آران‌ای کوچک به وزن ۷۸ و نه یک آران‌ای یک در ایجاد آنها دخالت دارد.



منظور مطرح از عناصر توالی نزدیک به انتهای‌ای آران‌ای، دی‌ان‌ای مکمل رتروویروس، رتروترانسپوزون‌های شبکه‌برداری سازمانی‌یابی بسیار مشابه از نظر توالی دارند. زن Pol هم آن‌زیم نسخه‌برداری مغکوس که دارای فعالیت آران‌ای ایجاد است و هم آن‌زیم کامل کشته را رمز می‌کند.



مسیر نسخه‌برداری مغکوس برای تولید نسخه دی‌ان‌ای مکمل از آران‌ای رتروویروس با رتروترانسپوزون

این آران‌ای ویروسی است که به داخل ذرات ویروسی پسته‌بندی می‌شود و طی آن‌دوه‌سازی آران‌ای وارد باخته چدید می‌شود.

آران‌ای ویروس با یک مولکول آران‌ای ناقل یا ختمی بسته می‌شود. این آران‌ای ناقل با توالی خاصی در نزدیکی ناحیه ۵' U که به نام مکان اتصال پرایمر خوانده می‌شود، جفت باز ایجاد می‌کند. آن‌زیم نسخه‌برداری مغکوس دو فعالیت آن‌زیمی دارد که برای ایجاد دی‌ان‌ای مکمل لازم هستند:

یک فعالیت دی‌ان‌ای، پلیمرازی و یک فعالیت آران‌ای ایجاد آن‌زیم‌های آران‌ای ایجاد، موجب تخریب آران‌ای، که در حالت جفت باز با دی‌ان‌ای است، می‌شوند. طی نسخه‌برداری مغکوس، آران‌ای ایجاد موجب تخریب زنجیره آران‌ای الگوی می‌شود و قس این مرحله روی اولین حد واسطه هیبرید آران‌ای - دی‌ان‌ای رخ می‌دهد، زنجیره US-R دی‌ان‌ای به شکل تک‌زنجیره رها می‌شود. این زنجیره US-R دی‌ان‌ای سپس می‌تواند با ناحیه R روی انتهای دیگر مولکول آران‌ای ویروس جفت باز ایجاد کند.

این مرحله اولین جایه‌جایی دو زنجیره‌ای است. وقتی این جایه‌جایی رخ می‌دهد، آن‌زیم نسخه‌برداری مغکوس ساختن دی‌ان‌ای را ادامه می‌دهد تا تاقیه الگوی آران‌ای را نسخه‌برداری کند. زنجیره دی‌ان‌ای حاصل با تشکیل توالی مکان اتصال پرایمر در انتهای ۳' خود خاتمه می‌یابد.

همانند آنچه قبل از رخ داد زنجیره الگوی آران‌ای به وسیله آران‌ای ایجاد شده، تخریب آران‌ای ویروسی به وسیله آران‌ای ایجاد موجب ایجاد یک قطعه آران‌ای که به صورت پرایمر یا آغازگر برای ساختن زنجیره دوم دی‌ان‌ای مکمل عمل می‌کند. نیز می‌شود. این ناحیه از آران‌ای با یک توالی به نام اندداد پلی‌پورین در انتهای توالی U3 جفت باز ایجاد می‌کند.

طوبیل شدن این آغازگر موجب می‌شود توالی‌های U3، U5، و مکان اتصال پرایمر به دی‌ان‌ای نسخه‌برداری شوند. وقتی که پرایمر یا آغازگر آران‌ای ناقل از اولین زنجیره دی‌ان‌ای مکمل برداشته شود، دو میان جایه‌جایی زنجیره رخ می‌دهد. توالی مکمل مکان اتصال پرایمر در انتهای ۳' موجب امکان ایجاد میانکش جفت بازی بین دو زنجیره دی‌ان‌ای و تشکیل یک حد واسط حلقوی می‌شود.

طوبیل شدن هر یک از انتهای‌ای ۳' از دی‌ان‌ای که در این حد واسط وجود دارند، به طرف انتهای زنجیر دیگر موجب حصول دی‌ان‌ای مکمل دو زنجیره می‌شود که واحد دو توالی کامل است. سپس این مولکول دی‌ان‌ای به کمک پروتئین کامل کشته برای ورود به داخل گنجینه تواریق آماده است.

آن‌زیم نسخه‌برداری مغکوس یک آن‌زیم ویروسی است (یا به وسیله رتروترانسپوزون رمز می‌شود) و برای فعالیتهای ضروری باخته کاری انجام نمی‌دهد. با وجود این، برای نسخه‌برداری رتروویروس مطلقاً ضروری است، بنابراین، یک هدف عام برای

(سے نسخه برداری)

کتاب‌شناسی

Watson, James D., et al. *Molecular Biology of the Gene*, 5th ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.
Weaver, Robert F. *Molecular Biology*. McGraw-Hill, 1999 -2004.

زهرا- سهیلا سهیلی؛ شهرام سعیدی؛ راضیه چلال

نشانگان بلوم

هنگامی که نشانگان بلوم را اولین بار دیویلد بلوم، متخصص پوست نیویورکی، در ۱۹۵۴ م عرض کرد، مشخص شد که بیش از ۱۷۰ نفر دچار این بیماری هستند. نشانگان بلوم به صورت بیماری انزوومال مغلوب به ارث می‌رسد. هنگامی که زوج یک فرزند نتحت تأثیر قرار گرفته دارد، ۲۵٪ شناس ابتلا به بیماری در فرزندان یعدی در هر حاملگی بعدی وجود دارد. زن جهش‌بافته در جمعیت وجود دارد، اما بیشترین تکرار این زن در میان بیهودیان اشکنازی دیده می‌شود که در شرق اروپا زندگی می‌کنند و میانگین ناقلين بیش از ۱ در ۱۱۰ است. ناقلين نشانگان بلوم غالائم بیماری را شناس نمی‌دهند و مبتلا به نشانگان بلوم نیستند، اما توانایی انتقال آن را به کودکان خود دارند. اگر هر دو والد ناقل باشند، اختلال ایتالای فرزند ایشان به نشانگان بلوم ۲۵٪ است و احتمال اینکه کودک ناقل بیماری باشد ۵۰٪ است. افراد تحت تأثیر قرار گرفته کسانی هستند که دو نسخه از زن جهش‌بافته نشانگان بلوم را به ارث برده‌اند. عالم بالي‌ای این بیماری که هر یک می‌توانند تهدیدی برای زندگی باشند عبارت‌اند از:

۱. کوچک بودن غیرعادی نوزاد به هنگام تولد؛ ۲. زیاد شدن تعداد تنفس و غرفت گوش؛ ۳. قرمز بودن پوست به مخصوص در پل بین، منطقه بالای سینه، بالکها و لبه؛ ۴. کوتاه بودن قد به هنگام تولد.

بیماران دچار مشکلات پوستی نیز هستند که با قرار گرفتن در معرض نور خورشید تشدید می‌شود و از نظر شدت نیز متنوع‌اند. این مشکلات ممکن است در بعضی از اشخاص کاملاً تغییر شکل یابد، خلیف شود یا حتی از بین برود، اما در بیشتر موارد با افزایش سن پیشرفت می‌کند. افراد بیمار معمولاً دارای هوش طبیعی هستند و کاهی رفتارهای خشنوت و نسلامی در بعضی از افراد بیمار گزارش شده است. بیماری قند در حدود ۷۱٪ از افراد مبتلا به نشانگان بلوم دیده می‌شود. مردان مبتلا عقیم و در زنان نیز باروری کاهش می‌یابد. خطر ابتلا به سرطان نیز بسیار بیشتر از حد طبیعی است که به خاطر تنشی جایگاه و نوع آن است و در جمعیت اثر می‌گذارد. هیچ درمانی برای علت

جهش مؤسیں ALM^{۱۰}

جهش ALM^{10} به وسیله BLM^{10} ۸۰٪ از افراد با بدشیوهای روده‌ای عمل می‌شود و ۷۰٪ از آنها با انواع مختلف سرطان و ۵۸٪ از کشتها. با توجه به املاعات موارد کنترل، دلیلی برای وجود یک رابطه مهم بین افزایش خطر ابتلا به سرطان و جهش‌های ناجورتخت ALM^{10} با در نظر گرفتن سن نشخص سرطان و گوناگونی تومورها و تاریخچه سرطانهای خاتاگری وجود ندارد. نشانگان بلوم یک بیماری انزوومال مغلوب است که با نقص ایمنی، کندی رشد، عقیم شدن مردان و تمایل برای افزایش سرطان مشخص می‌شود و زن مسئول برای نشانگان بلوم BLM است که یک هلیکار $RecQL$ منتهی را رمز می‌کند. کمبود تعالیت هلیکاری در یاخته افراد مبتلا به نشانگان بلوم منجر به تزلزل زنی می‌شود که به وسیله افزایش میزان نوترکیبی یاخته‌های جسمانی و شکستگی کروموزوم وجود یافته می‌شود.

انواع مختلف سرطان شامل سرطان روده‌ای، پولی‌های