

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



پایان نامه ی دکترای حرفه ای رشته ی دامپزشکی

بررسی فلور باکتریال هوازی در مجاری هوایی دستگاه تنفس  
شترهای به ظاهر سالم

استاد راهنما:

دکتر عزیزالله ابراهیمی

استاد مشاور:

دکتر غلامعلی کجوری

پژوهشگر:

بنت الهدی منتظری

بهمن ماه ۱۳۸۸



دانشکده دامپزشکی

پایان نامه خانم بنت الهدی منتظری جهت اخذ درجه دکترای حرفه ای رشته ی دامپزشکی با عنوان  
بررسی فلور باکتریال هوازی در مجاری هوایی دستگاه تنفس شترهای به ظاهر سالم در تاریخ  
۸۸/۱۱/۱۰ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با رتبه مورد تصویب نهائی قرار گرفت .

۱. استاد راهنمای پایان نامه دکتر عزیزالله ابراهیمی با مرتبه علمی استادیار امضاء
۲. استاد مشاور پایان نامه دکتر غلامعلی کجوری با مرتبه علمی دانشیار امضاء
۳. استاد داور داخلی گروه دکتر حمدا... مشتاقی با مرتبه علمی دانشیار امضاء
۴. استاد داور خارجی گروه دکتر ابوالفضل شیرازی با مرتبه علمی دانشیار امضاء

مسئولیت کلیه عقاید و نظراتی که در این پایان نامه آورده شده است به عهده نگارنده بوده و دانشکده ی  
دامپزشکی هیچ مسئولیتی را در این زمینه تقبل نمی نماید .

رئیس دانشکده دامپزشکی

دکتر حسین نورانی

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده دامپزشکی

دکتر سعید حبیبیان دهکردی

کلیه حقوق مادی مرتبط بر نتایج مطالعات ، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

## سپاسگذاری

من به سرچشمه ی خورشید نه خود بردم راه  
ذره ای بودم و مهر تو مرا بالا برد  
اولین سپاس به پیشگاه حضرت دوست که هرچه هست از اوست .

➤ سپاس از خیمه ی خوبی و استقامت (پدرم)

➤ سپاس از شرح مهربانی و فداکاری (مادرم)

➤ سپاس از همسایه دل و مشوق راه (خواهرم)

➤ سپاس از ترنم رویش (برادرم)

## و سپاسگذار از

جناب آقای دکتر ابراهیمی (فرزانه ی راهنما)

جناب آقای دکتر کجوری مشاور شریف و با تجربه

جناب آقای دکتر مشتاقی و جناب آقای دکتر شیرازی داوران منصف و متین

و تمام اساتید دانشکده دامپزشکی (روشنگران مسیر دانش و آگاهی)

خانم دکتر خوشنویسان (شکیب روزهای بی شکیم)

جناب آقای دکتر سعید حبیبیان (مظهر علم و تواضع )

جناب آقای سعید یوسفان (سرآمد درستی و صداقت)

و پایان سخن به نقل از دکتر علی شریعتی :

خدایا رشد عقلی و علمی مرا از فضیلت (تعصب) ، (احساس) و (اشراق) محروم نساز .

پایان

زمستان ۱۳۸۸

تقدیم به همسر مهربانم

که با مهرش بهار زندگی‌مان را تازه تر کرد

چکیده:

هدف از مطالعه‌ی حاضر جداسازی فلور باکتریال هوازی در مجاری هوایی دستگاه تنفس شتر های به ظاهر سالم بود. نمونه‌ها از کشتارگاه نجف آباد جمع آوری و ظرف مدت ۲ تا ۳ ساعت در شرایط مطلوب (۴ درجه ی سانتی گراد و دور از نور) به آزمایشگاه منتقل می شد. طی این مطالعه ۱۲۰ نمونه از محوطه‌ی بینی-نای-لوزه و ریه‌ی (از هر کدام ۳۰ نمونه) شترهای کشتار شده جمع‌آوری و آزمایشهای تشخیصی روی آنها به انجام می رسید. نتایج حکایت از آن داشت که باکتری‌ها اغلب از نوع کوکسی گرم مثبت و جنس های استافیلوکوکس، نایسریا، باسیلوس، استرپتوکوکس، اشیشیا کلای، کلبسیلا، سراشیا، نوکاردیا، مخمر به ترتیب با فراوانی نسبی  $52/72\%$ ،  $20/44\%$ ،  $16/61\%$ ،  $4/47\%$ ،  $2/23\%$ ،  $1/27\%$ ،  $0/06\%$ ،  $0/03\%$ ،  $0/01\%$  می باشد.

**واژگان کلیدی:** شتر، دستگاه تنفس، کشتارگاه، کوکسی گرم مثبت

## فهرست

صفحه	عنوان
۳	<b>فصل اول- مقدمه</b>
۳	۱-۱- اهمیت موضوع و هدف آن
۴	۲-۱- نقش فلور طبیعی ساکن
۵	۳-۱- فلور طبیعی پوست
۶	۴-۱- فلور طبیعی دهان و مجرای تنفسی فوقانی
۷	<b>فصل دوم- کلیات</b>
۷	۱-۲- باکتری‌های فلور طبیعی و بیماری‌زایی آن
۸	۲-۲- نقش فلور طبیعی در سلامت دام
۹	۳-۲- پنومونی
۹	۴-۲- اتیولوژی پنومونی
۹	۵-۲- باکتری‌های مولد پنومونی
۹	۶-۲- باکتری شناسی
۹	۱-۶-۲- استافیلوکوکوس
۹	۱-۱-۶-۲- خصوصیات ظاهری
۱۰	۲-۱-۶-۲- کشت
۱۰	۳-۱-۶-۲- مکان زندگی طبیعی
۱۱	۴-۱-۶-۲- علائم کلینیکی
۱۱	۵-۱-۶-۲- پاتولوژی
۱۲	۲-۶-۲- انتروباکتریاسه
۱۲	۱-۲-۶-۲- خصوصیات ظاهری
۱۲	۲-۲-۶-۲- کشت
۱۲	۳-۲-۶-۲- مکان زندگی طبیعی و علائم کلینیکی
۱۳	۳-۶-۲- باسیلوس
۱۳	۱-۳-۶-۲- خصوصیات ظاهری
۱۳	۲-۳-۶-۲- مکان زندگی طبیعی
۱۳	۳-۳-۶-۲- علائم کلینیکی
۱۳	۴-۳-۶-۲- پاتولوژی
۱۴	۴-۶-۲- استرپتوکوکوس
۱۴	۱-۴-۶-۲- خصوصیات ظاهری
۱۴	۲-۴-۶-۲- مکان زندگی طبیعی
۱۴	۳-۴-۶-۲- علائم کلینیکی
۱۵	۵-۶-۲- نایسریا



۱۵	۲-۶-۵-۱- خصوصیات ظاهری
۱۵	۲-۶-۵-۲- مکان زندگی طبیعی
۱۵	۲-۶-۵-۳- علائم کلینیکی
۱۵	۲-۶-۶- نوکوردیا
۱۵	۲-۶-۶-۱- خصوصیات ظاهری
۱۶	۲-۶-۶-۲- مکان زندگی طبیعی
۱۶	۲-۶-۶-۳- علائم کلینیکی
۱۷	<b>فصل سوم- روش کار</b>
۱۷	۳-۱- مواد روش کار
۱۷	۳-۱-۱- مواد و وسائل استفاده شده در این مطالعه
۱۷	۳-۱-۲- مواد مورد استفاده
۱۸	۳-۲- روش کار
۱۸	۳-۲-۱- نمونه برداری
۱۸	۳-۲-۲- کشت وجداسازی باکتری
۲۰	<b>فصل چهارم- نتایج</b>
۲۱	۴-۱- جدول
۲۲	<b>فصل پنجم- بحث</b>
۲۷	<b>منابع</b>

## فصل اول

### مقدمه

#### ۱-۱- اهمیت موضوع و هدف آن

اهمیت بررسی فلور باکتریایی اندام‌های مختلف بدن انسان و دام بر کسی پوشیده نیست و منابع مختلف لزوم انجام این بررسی را به تفصیل بیان داشته‌اند. میکروفلور طبیعی به جمعیتی از میکروارگانیسم‌ها گفته می‌شود که به صورت مداوم در جایگاه‌های آناتومیکی خاص در موجودات سالم هستند که روی پوست و غشاهای مخاطی بدن جاندار از ابتدای تولد تا مرگ زندگی می‌کنند. تعداد و نوع میکروفلورها بسته به مکان آناتومیکی مختلف و سن جاندار متفاوت و متنوع می‌باشد. میکروفلورها با توجه به ویژگی‌های مورفولوژیکی، عملکردی و خصوصیات ژنتیکی این قابلیت را می‌یابند که در مکان خاص بدن با شرایط خاص قادر به تکثیر و رقابت باشند. فلور میکروبی از محیط اطراف به بدن منتقل می‌شود بنابراین شرایط محیطی و فیزیولوژیکی در مکان‌های مختلف، نوع فلور طبیعی آن منطقه را مشخص می‌سازد.

در سطح پوست و غشاء مخاطی موجودات همیشه انواع مختلفی از میکروارگانیسم‌ها یافت می‌شوند که آن‌ها را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: (۱) میکروفلور ساکن (۲) میکروفلور ناپایدار میکروفلور ناپایدار معمولاً بیماری ایجاد نمی‌کند و به صورت پایدار هم در بدن مستقر نمی‌باشد. چنانچه فلور ساکن دچار تغییراتی گردد، فلور ناپایدار به مقدار زیاد تکثیر می‌یابد و ممکن است ایجاد بیماری کند [۳]. فلور طبیعی در شرایط گوناگون و حتی تک تک افراد یک جمعیت متفاوت است و شرایط آب و هوایی، نوع تغذیه و منطقه‌ی جغرافیایی بر نوع و تعداد فلور موجود در اندام موثرند.

فلور باکتریال طبیعی در مقابل باکتریهای بیماری‌زا نقش یک سد محافظتی را ایفا می‌کند و مصرف طولانی مدت پادزی به دلیل تضعیف فلور طبیعی اندام، موجبات رشد سایر باکتری‌های بیماری‌زا نظیر استفیلوکوکوس و قارچهایی نظیر کاندیدا را افزایش می‌دهد. مصرف داروهای تغذیه‌کننده‌ی ایمنی نظیر کورتون‌ها نیز موجب افزایش میزان آهن سرم خون شده و از این طریق موجبات تکثیر و رشد باکتریها را فراهم می‌آورد [۱۹].

ویژگی‌های مکانی برای رشد فلور طبیعی شامل PH، واکنش‌های اکسیداسیون، مقاومت به مواد آنتی‌باکتریایی مانند صفرا و لیزوزیم و اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است. علاوه بر این بسیاری از گونه‌های خاص باکتریایی تمایل به رشد در محیط‌هایی با پوشش اپی تلیایی خاصی دارند که به این پوشش‌ها چسبیده و شروع به رشد و تکثیر می‌نمایند اگرچه خاصیت چسبندگی سطوح مخاطی به میکروارگانیسم‌ها اجازه ی رشد و تکثیر می‌دهد اما حرکات دودی و شستشوی سطوح با این امر مغایرت داشته و در این امر اختلال ایجاد می‌کنند. علاوه بر موارد ذکر شده رقابت برای تغذیه و مقاومت در مقابل پراکسیدهدیروژن، آنتی بیوتیک‌ها و باکتریوسین‌ها نیز در تداخل میکروبی حائز اهمیت می‌باشند.

میکروفلورنرمال نقش مهمی را در سلامت و یا ایجاد بیماری، ایفا می‌کند در حالت سلامت میکروفلور طبیعی روده نقش مهمی را در تغذیه و متابولیسم ایجاد می‌کند این میکروفلورها قادر به ترشح ویتامین K هستند که این ویتامین K تولیدی توسط روده جذب شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سیستم چرخش کبدی- روده‌ای در متابولیسم استروئیدها و نمک‌های صفراوی حائز اهمیت می‌باشد، مواد مترشحه از صفرا که بصورت کنزوگه با گلوکوروئید و یا سولفات هستند در روده قابل جذب نیستند اما فلور طبیعی این مشکل را حل می‌کند، به این صورت که با تولید آنزیم‌های گلوکوروئیداز و سولفاتاز، این مواد را کنزوگه کرده و اجازه می‌دهد که توسط روده مورد جذب قرار گیرند.

میکروفلور طبیعی، اگرچه در سلامت میزبان نقش دارد ولی در تحریک آنتی‌ژنیک سیستم ایمنی میزبان نیز دارای نقش است، گروهی از آنتی‌بادی‌ها که توسط غشاء مولکولی تولید می‌شوند در دفاع از میزبان در مقابل آنتی‌ژن نقش دارند. اگرچه نقش این گروه آنتی‌بادی به خوبی شناخته نشده اما شواهدی مبنی بر کلونیزاسیون این دسته آنتی‌بادی توسط میکروفلورها در بافت‌های عمقی وجود دارد.

شاید یکی از مهمترین نقش‌های میکروفلور طبیعی، کمک به جلوگیری از ایجاد بیماری عفونی باشد بدین صورت که میکروفلور طبیعی برتری فیزیکی در اشغال فضا در پوست و غشای موکوسی نسبت به عامل پاتوژن دارد. بسیاری از عوامل پاتوژن برای ایجاد بیماری می‌بایست به گیرنده‌های سطحی متصل شوند، و زمانی که این جایگاهها توسط میکروفلور طبیعی پوشانیده شده در این امر اختلال ایجاد می‌گردد. علاوه بر این برخی از میکروفلورهای طبیعی قادر به تولید مواد آنتی‌بیوتیک و باکتریولسین و یا یک سری موادی که برای میکروارگانیسم پاتوژن، کشنده یا بازدارنده است، می‌باشند. بنابراین باید گونه‌های میکروبی طبیعی را از انواع مختلف غیر طبیعی آن تفکیک کرد [۴۲].

## ۱-۲- نقش فلور طبیعی ساکن

میکروارگانیسم‌هایی که به طور دائم در سطوح مختلف بدن وجود دارند را کومنسال (Commensals) نامند. وجود و تکثیر این میکروارگانیسم‌ها در هر بخشی از بدن به شرایط فیزیولوژیکی بدن مانند درجه حرارت، مقدار رطوبت و وجود برخی از مواد غذایی و فقدان مواد ممانعت کننده بستگی دارد. وجود این میکروارگانیسم‌ها برای زندگی انسان ضروری نمی‌باشد زیرا حیواناتی را در آزمایشگاه می‌توان پرورش داد که فاقد هرگونه ارگانیسم فلور طبیعی بدن هستند. با این وجود، فلور طبیعی ساکن در برخی از نقاط بدن، نقش عمده‌ای را در سلامتی و فعالیت طبیعی بدن به عهده دارند. برای مثال، برخی از میکروارگانیسم‌های فلور طبیعی روده قادر به سنتز ویتامین K بوده و به جذب مواد غذایی کمک می‌کنند. فلور میکروبی ساکن در

سطح مخاط و پوست بدن معمولاً از استقرار و تشکیل کلونی باکتری‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند و بدین وسیله از طریق مداخله باکتریایی (bacterial interference) مانع بیماری می‌شوند.

حذف فلور طبیعی از بخشی از بدن موجب ایجاد خلاء نسبی می‌گردد که این خلاء توسط ارگانیسم‌های محیط اطراف و یا میکروارگانیسم‌هایی که در سایر بخش‌های بدن وجود دارند پر می‌شوند. چنین میکروارگانیسم‌های جایگزین شده ممکن است به عنوان عوامل فرصت طلب موجب بیماری گردند.

از طرف دیگر، اعضای فلور طبیعی بدن ممکن است در شرایط خاصی ایجاد بیماری نمایند. این ارگانیسم‌ها معمولاً به روش غیر تهاجمی سازش یافته‌اند و براساس محدودیت‌های محیط به زندگی خود ادامه می‌دهند. اگر در شرایطی از مکان این ارگانیسم برداشته شوند و به خون یا بافت‌ها راه یابند ممکن است ایجاد بیماری کنند. برای مثال، استرپتوکوکوس گروه ویریدانس، شایع‌ترین ارگانیسم ساکن مجرای تنفسی فوقانی انسان می‌باشند. چنانچه، تعداد زیادی از آنها وارد خون گردند می‌توانند روی درچه‌های قلب آسیب دیده یا مصنوعی قرار گیرند و اندوکاردیت عفونی را به وجود آورند. تعداد کمی از این باکتری‌ها گاهی به طور موقت از طریق ضربه خفیف به خون راه می‌یابند. میکروارگانیسم‌های فلور طبیعی ساکن بدون ضرر هستند و زمانی که در مکان طبیعی خود در میزبان مستقر می‌باشند و عوامل غیر طبیعی هم وجود ندارد، مفید می‌باشند. چنانچه همین میکروارگانیسم‌ها به تعداد فراوان به بخش دیگری از بدن که مکان سکونت طبیعی آنها نباشد وارد شوند و عوامل مستعد کننده نیز فراهم باشد، ممکن است بیماری‌زا گردند [۳].

### ۱-۳- فلور طبیعی پوست

پوست بدن همواره با میکروارگانیسم‌های موجود در هوا یا اشیاء در تماس است اما به دلیل این که پوست محیط مناسبی برای رشد آنها نیست میکروارگانیسم‌های زیادی نمی‌توانند روی آن رشد و تکثیر یابند. اکثر فلور طبیعی پوست ناپایدارند، و فلور ساکن و مشخصی که بر پوست جای دارند، براساس موقعیت پوست، ترشحات بدن و بالاخره مجاورت پوست با مخاط نظیر دهان، بینی و مناطق پرینه متفاوت هستند.

فراوان‌ترین فلور طبیعی پوست شامل دیفتروئیدهای هوازی و بی‌هوازی مانند گونه‌های کورینه باکتریوم و پروپیونی باکتریوم و استافیلوکوکوس هوازی و بی‌هوازی غیر همولیتیک مانند *استافیلوکوکوس* / *پیدرمیدیس* و سایر استافیلوکوکوس‌های کوآگولاز منفی و گاهی *استافیلوکوکوس اورئوس* و *پیتواستریپتوکوکوس*، باکتری‌های میله‌ای شکل گرم مثبت مولد اسپور که در آب و خاک یافت می‌شوند، استرپتوکوکوس‌های آلفاهمولیتیک مانند *استرپتوکوکوس ویریدانس*، *انتروکوکوس*‌ها، باکتری‌های گرم منفی گروه کلی فرم و آسینتوباکتر هستند. قارچ‌ها و مخمرها اکثراً در چین خوردگی‌های پوست یافت می‌شوند. باکتری‌های اسیدفست و مایکوباکتری‌های غیر بیماری‌زا در بخش‌هایی از پوست که ترشحات چربی دارد، مشاهده می‌شوند. مایکوباکتری‌های اسیدفست و غیر پاتوژن در ترشحات سباسه‌ای ژنیتال و گوش خارجی دیده می‌شود.

از میان عواملی که در حذف میکروارگانیسم‌های ناپایدار پوست نقش دارند، می‌توان به PH پایین، اسیدهای چرب، ترشحات عرقی و وجود لیزوزیم اشاره کرد. قرار دادن یک پانسمان بسته روی پوست باعث می‌شود که جمعیت کل میکروبی افزایش پیدا کند و ممکن است روی فلور تغییرات کیفی بدهد [۴۲].

باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی با هم عفونت‌های سینرژیک نظیر گانگرن گازی، سلولیت را در پوست و بافت‌های نرم به وجود می‌آورند. این باکتری‌ها اغلب بخشی از فلور طبیعی بدن بوده و معمولاً مشکل است که

ارگانیزم خاصی را به عنوان عامل عفونت معرفی نمود زیرا مخلوطی از میکروارگانیزم‌ها در ایجاد عفونت دخالت دارند [۴۲].

#### ۱-۴- فلور طبیعی دهان و مجرای تنفسی فوقانی

کلونیزاسیون میکروفلور طبیعی دهان فوراً بعد از تولد آغازگشته و در ۱۰-۶ ساعت بعد از تولد به سرعت افزایش می‌یابد. در طول روزهای اولیه برخی از میکروفلورها بصورت انفرادی و گذرا هستند و برای محیط دهان سازگاری ندارند این میکروفلورها اصولاً برگرفته از دهان مادر و یا سایر موجودات در ارتباط با موجود تازه به دنیا آمده است.

این امکان وجود دارد که میکروفلور طبیعی از راه هوا نیز به دهان منتقل شده باشد. میکروفلور طبیعی دائمی در طول اولین سالهای زندگی تدریجاً شکل می‌گیرد. تغییر در میکروفلور طبیعی می‌تواند در نتیجه ی تغییر در محیط جاندار و یا تغییراتی مانند دندان درآوردن، تغییرات جیره‌ی غذایی و... صورت پذیرد. نکته قابل توجه این است که در زمان بلوغ به علت ترشح هورمون‌های جنسی و افزایش سن، میکروفلور طبیعی دستخوش تغییر می‌گردد. دهان دارای مکان مختلفی جهت رشد میکروارگانیزم‌ها است و هر محیط دارای یک سری ویژگی‌های خاص جهت ایجاد یک اکوسیستم خاص برای میکروارگانیزم است. این محیط‌های مختلف شامل سقف دهان، لثه، لب‌ها، گونه‌ها، کف دهان، سطح چسبیده زبان، سطوح دندان، پاکت‌های لثه‌ای (gingival Pocket) می‌باشد. شرایط لازم برای رشد یک میکروارگانیزم در دهان شامل ۱- چسبیدن به سطح دهان ۲- مقاومت در مقابل شستشوی بزاق ۳- توانایی رشد در اکوسیستم خاص موجود می‌باشد.

در هر یک از مکان‌های ذکر شده در دهان تعداد بسیار زیاد و متنوعی از جمعیت‌های میکروبی وجود دارد. فلور طبیعی بینی معمولاً گونه‌های کورینه باکتریوم، گونه‌های استافیلوکوکوس به ویژه *استافیلوکوکوس اورئوس* و *استافیلوکوکوس پیدرمیدیس* و گونه‌های استرپتوکوکوس می‌باشند.

مخاط دهان، بینی، و حلق در هنگام تولد فاقد باکتری، و استریل است، ولی ممکن است گاهی در هنگام عبور از کانال زایمان، آلوده شود. *استرپتوکوکوس ویریدانس* در مدت ۴ تا ۱۲ ساعت پس از تولد، در دهان انسان مستقر می‌گردد و تا پایان عمر، فراوان‌ترین و مهم‌ترین فلور ساکن را تشکیل می‌دهد. منشا این باکتری احتمالاً مجاری تنفسی مادر و اطرافیان است. باکتری‌های دیگری مانند استافیلوکوکوس هوازی و بی‌هوازی، دیپلوکوکوس‌های گرم منفی مانند نایسریا، *موراکسلا کاتارالیس* و دیفتروئیدها و گاهی لاکتوباسیل‌ها به تدریج اضافه می‌شوند. به محض پیدایش اولین دندان‌ها، اسپیروکت‌های بی‌هوازی، فوزو باکتریوم، روتیا و برخی از ویبریوهای بی‌هوازی و لاکتوباسیل‌ها ظاهر می‌شوند. گونه‌های اکتینومایسس و پروتوزا در گلو و روی لثه وجود دارند. مخمرها گونه‌های کاندیدا در دهان یافت می‌شوند.

در گلو و نای نیز فلور میکروبی مشابه دهان یافت می‌شود، در صورتی که تعداد بسیار کمی از باکتری‌ها در نایزه‌ها وجود دارند. هیچ گونه میکروارگانیزمی در حالت طبیعی در نایزه‌های کوچک و آلئول‌ها یافت نمی‌شود. فراوان‌ترین باکتری‌های موجود در مجرای تنفسی فوقانی شامل استرپتوکوکوس غیر همولیتیک و آلفاهمولیتیک و نایسریا هستند. گاهی گونه‌های استافیلوکوکوس، دیفتروئید، هموفیلوس، مایکوپلاسما نیز یافت می‌شوند. عفونت‌های دهان و مجرای تنفسی اغلب توسط بی‌هوازی‌ها ایجاد می‌شود [۴۲].

## فصل دوم

### کلیات

#### ۲-۱- باکتری‌های فلور طبیعی و بیماری‌زایی آن

پس از تولد در انسان و حیوان فعالیت انواع گوناگونی از فلورهای میکروبی شروع می‌شود [۲۷]. این فلور طبیعی در دستگاه‌های بدن به صورت پایدار و متعادل وجود دارند و میزبان را از عوامل پاتوژن حفظ می‌کنند یکی از این دستگاه‌ها دستگاه تنفسی می‌باشد [۲۸]. کلونیزه شدن باکتری‌ها در این دستگاه تنفسی می‌تواند یک عامل پاتوژن برای ایجاد بیماری باشد [۴۰]. فاکتورهای حدت باکتری عامل کمک کننده به تکثیر باکتری می‌باشند [۲۹]. بنابراین سیستم میکروبی ثابتی در دستگاه تنفسی وجود دارد که مکانیسم فشرده ای مهمی بر خلاف میکروب‌های پاتوژن می‌باشد و اختلالات دستگاه تنفسی به این میکروب‌ها اجازه‌ی تاسیس محیط بومی داده و همین عوامل پاتوژن می‌توانند نقش فلور طبیعی را در دستگاه تنفسی بازی کنند بنابراین فاکتورهای گوناگونی وجود دارد که می‌تواند نقش فلور طبیعی را داشته باشد و حتی ایجاد بیماری کند. حال می‌توان به این نکته اشاره کرد که تعادل محیط میکروبی ممکن است در اثر چند فاکتور از بین برود:

- (۱) بعضی عوامل وابسته به میزبان مثل: اختلالات سیستم ایمنی و عوامل سرطانی
- (۲) عوامل خارجی: درمان‌های آنتی‌بیوتیکی و هورمونی [۳۲].

باکتری‌هایی که در دهان و حلق جزء فلور طبیعی محسوب می‌شوند از انواع هوازی و کم هوازی هستند ولی در مخاطات بینی، حنجره، نای و برونش‌های کوچک از نوع باکتری‌های هوازی و بی‌هوازی می‌باشند [۳۸]. چنانچه در مقالات مختلف آمده است انواع گوناگونی از باکتری‌ها مثل مایکوباکتریوم و هموفیلوس‌ها می‌توانند خسارات زیادی در بافت ریه‌ی بیشتر چارپایان اهلی بوجود آورند البته باکتری بنام منهمیا همولایتیکا در ایجاد پنومونی‌های عفونی نقش بسزایی دارد. با توجه به آنچه در مقالات دیگر آمده است *پاستورلا مولتی‌سید* هم علاوه بر منهمیا همولایتیکا عامل اصلی عفونت تنفسی در نشخوار کنندگان می‌باشد در حالی که تیپ A و T این باکتری در حیوانات سالم وجود دارد و هیچ گونه عفونتی ایجاد نمی‌کند [۱۰] با وجود این که این عوامل مشخص شده است ولی مشکلات زیادی در تشخیص علت بیماری‌ها وجود دارد و به تبع می‌تواند درمان را هم دچار مشکل کند زیرا یک باکتری ممکن است مهاجم اولیه باشد [۱۹] و باعث

شده مقاومت موکوسی دستگاه تنفسی کم شود و باکتری در بینی رشد کرده و به سمت پائین ادامه پیدا کند، معمولا عفونت‌های باکتریایی دستگاه تنفس به صورت چند گانه می‌باشد بنابراین بیشتر عفونت‌هایی که باعث بیماری تنفسی شده‌اند به مرور زمان به صورت ذاتی مقیم حلق و بینی می‌شوند [۳۴].

## ۲-۲- نقش فلور طبیعی در سلامت بدن دام

باید دانست که یکی از مهمترین وظایف میکروفلور طبیعی بدن دام مشارکت در هضم غذا خصوصا در علفخوران می‌باشد. فلور همچنین اندام را در مقابل باکتریهای پاتوژن و غیر ثابت محافظت می‌نماید. برای مثال حضور کرینه باکتریوم بوویس در مجرای پستان گاو، کارتیبه را از عفونی شدن توسط سایر پاتوژنها در امان نگه می‌دارد. هرگونه اختلال در جمعیت فلور طبیعی می‌تواند منجر به شکل‌گیری عفونت توسط باکتریهای نظیر کاندیدا و استافیلوکوکوس شود. تجویز استرپتومایسین به صورت گوارشی منجر به تغییر فلورگوارش و حساسیت حیوان نسبت به عفونت سالمونلایی شده است. در انسان مصرف آنتی بیوتیک پادزی موجب رشد اختصاصی کلستریدیوم و کولیت غشاء کاذب (*Pseudomonas coliis*) می‌گردد [۱۹].

فلور دائم در حقیقت میکروارگانسیم‌های همیشگی هستند که در یک سن خاص و منطقه‌ای خاص در اندام مربوطه یافت می‌شوند و با بروز هرگونه اختلال به طور خود به خودی به تثبیت خویش می‌پردازند، اما فلور گذرا شامل باکتری‌هایی غیربیماری‌زا یا حتی بیماری‌زا بوده و برای چند ساعت، چند روز و یا چند هفته در اندام باقی می‌مانند و به عبارتی از محیط مشتق شده، بیماری‌زایی ایجاد نکرده است و توان تثبیت خود را ندارند. به هر حال اگر فلور طبیعی تخریب گردد، شرایط برای تجمع، تزايد و بیماری‌زایی فلور گذرا پدید می‌آید.

فلور موجود در سطوح مختلف بدن دام دارای یک همسفرگی بوده و در مناطق مختلف جغرافیایی براساس خواص فیزیولوژیک موجود از قبیل: درجه حرارت محیط، رطوبت و حضور مواد غذایی و مواد مهار کننده به رشد و تکثیر می‌پردازند.

حضور فلور برای حیات ضروری نیست، چرا که حیوانات بدون میکروب یا germ free قادر به ادامه حیات بدون حضور فلور طبیعی هستند. تعدادی از فلور دائم روده‌ها به ساخت ویتامین K اقدام ورزیده و در جذب مواد غذایی کمک می‌نمایند. همچنین حضور این گونه فلور بر مخاطات و پوست از تجمع باکتریهای پاتوژن کاسته و احتمال بروز بیماری را با تقابل باکتریایی محدود می‌نمایند. هرچند که مکانیزم دقیق تقابل باکتریایی (*Bacterial interference*) مشخص نیست ولی ممکن است به دلیل رقابت در چسبیدن به گیرنده‌ها یا مکانهای اتصال سلول میزبان، رقابت در کسب غذا، مهار mutual توسط تولیدات سمی یا متابولیکی، مهار mutual توسط مواد پادزی یا باکتریوسین‌ها (*Bacteriocins*) یا هر مکانیزم دیگر صورت پذیرد [۳].

تضعیف فلور طبیعی منجر به ایجاد میدانی باز جهت رشد میکروارگانیزم‌های محیط یا سایر قسمت‌های بدن در ناحیه می‌گردد. زیرا برخی از میکروارگانیزم‌ها فرصت طلب بوده و بیماری‌زا می‌شوند. از طرف دیگر برخی از فلورهای طبیعی در شرایط ویژه تولید بیماری می‌نمایند، این گونه میکروارگانیزم‌ها بدلیل شرایط محیطی به زندگی غیر مهاجم عادت کرده‌اند و اگر آنها را از محیط خود دور ساخته وارد جریان خون یا بافت نماییم توان بیماری‌زایی خواند داشت. برای مثال حضور استرپتوکوکوس در قسمت فوقانی دستگاه تنفس به عنوان یک فلور دائمی ثابت شده است ولی هرگاه تعداد زیادی از آنها بداخل جریان خون راه پیدا کنند توان ایجاد

آندوکاردیت را خواهند داشت. به دلیل وجود رد پای فلور مقیم در ایجاد برخی بیماریها لفظ فرصت طلب (Opportunists) را به آنها اطلاق می‌نمایند [۳].

### ۳-۲- پنومونی

التهاب شش‌ها در میان شترها خیلی رایج است. اگر التهاب، برونش و پارانشیم شش‌ها را درگیر کند به آن برونکوپنومونیا گفته می‌شود. ولی اگر التهاب بین بافتی شش‌ها باشد به آن interstitial pneumonia پنومونی بینابینی گفته می‌شود [۴۲].

### ۴-۲- اتیولوژی پنومونی

باکتری‌ها می‌توانند به صورت اولیه یا ثانویه ایجاد پنومونی کنند ولی ویروس‌ها به صورت اولیه وارد دستگاه تنفسی شده و زمینه را برای حضور باکتری‌ها فراهم می‌کنند. که این عوامل اولیه می‌توانند در اثر استرس حمل و نقل، آلودگی آب و هوا، یا سنگینی کار یا کمبود تغذیه‌ای ایجاد شود که تمام این علت‌ها می‌توانند سبب ایجاد پنومونی شود [۴۲].

### ۵-۲- باکتری‌های مولد پنومونی شتر

باکتری‌های اصلی که می‌توانند ایجاد پنومونی در شتر کنند عبارتند از: *پاستورلا مولتی سیدا* و *منهمیا همولایتیکا* از دیگر باکتری‌های عامل پنومونی شش‌ها: *اکتینومایسز پایوژنسز* و *استرپتوکوکوس پنومونیا* و *کلبسیلا پنومونیا* و *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیا کلای* را می‌توان نام برد [۴۲].

### ۶-۲- باکتری‌شناسی

برخی از گونه‌های مهم باکتریایی از قبیل *استافیلوکوکوسها*، *انتروباکتریاسه*، *باسیلوس*، *استرپتوکوکوس*، *نایسریا*، *نوکوردیا* در این قسمت توضیح داده شده است.

### ۶-۲-۱- استافیلوکوکوس

این باکتری می‌تواند جزء فلور طبیعی گونه‌های مختلف جانداران باشد و ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشد.

### ۶-۲-۱-۱- خصوصیات ظاهری

سلول‌های گردی با قطر  $1/5 - 0/5$  میکرومتر، اغلب بصورت منفرد، دوتایی، چهارتایی، یا شاخه کوتاه ۳-۴ سلولی و یا خوشه‌های انگورمانند نامنظم به نظر می‌رسند. غیر متحرک، اغلب کاتالاز مثبت، فاقد کپسول و یا کپسول محدود هستند اغلب آنها به جز *استافیلوکوکوس ساکارولایتیکوس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* هوازی هستند. لازم به ذکر است که این دو جنس ذکر شده، کاتالاز منفی هستند و از کربوهیدرات‌ها گاز تولید نمی‌کنند. برخی از گونه‌های غیرشایع *استافیلوکوکوس*، نیاز به  $CO_2$  و یا سایر متابولیت‌ها (*hemin, menadione, ...*) و یا محیط‌های هایپرئومیک ۱۵۰ برای رشد دارند [۴۲].



## ۲-۱-۶-۲- کشت

استافیلوکوکوس‌ها در اغلب محیط‌های کشت در شرایط هوازی یا میکروآنروبیلیک به سهولت تکثیر می‌یابند. این باکتری‌ها در ۳۷ درجه سانتی‌گراد به سرعت رشد کرده اما در حرارت اتاق ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد پیگمان بهتری تولید می‌کنند. کلونی‌های استافیلوکوکوس در محیط جامد معمولا گرد، صاف، برآمده و شفاف بوده و کلونی برحسب نوع استافیلوکوکوس متفاوت است. کلونی‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* به رنگ خاکستری تا زرد طلائی، کلونی‌های *استافیلوکوکوس اپی‌درمیدیس* در هنگام ایزوله اولیه به رنگ خاکستری تا سفید است.

استافیلوکوکوس در محیط مایع یا شرایط بی‌هوازی، کلونی تولید نمی‌کند. استافیلوکوکوس‌های مختلف خون را با درجات در سطح محیط کشت جامد همولیز می‌کنند [۳].

## ۲-۱-۶-۳- مکان‌های زندگی طبیعی

استافیلوکوکوس‌ها در طبیعت به طور گسترده یافت می‌شوند. اغلب روی پوست و غدد پوستی و غشاهای موکوسی پستانداران و پرندگان دیده می‌شوند. آنها همچنین ممکن است در دهان، خون، پستانها، روده، دستگاه تناسلی و دستگاه تنفس فوقانی میزبان‌های ذکر شده یافت شوند.

استافیلوکوکوس‌ها اغلب بصورت بی‌خطر و هم‌زیست با میزبان حضور دارند اگرچه که ممکن است استافیلوکوکوس‌ها تکثیر یافته و بعنوان یک پاتوژن محسوب گردند و این امر زمانی میسر خواهد گشت که سد پوستی توسط تروما یا فرو رفتن سوزن و یا هر عامل دیگری شکسته گردد.

استافیلوکوکوس‌ها بیشتر جنس *استافیلوکوکوس اورئوس* در محصولات غذایی مختلف برای بهداشت عمومی خطر آفرین است، چرا که توکسین تولیدی این باکتری سبب مسمومیت غذایی می‌گردد. برخی از گونه‌های استافیلوکوکوس‌ها در حیوانات و انسان بصورت موقتی و گذرا هستند.

از سوی دیگر برخی از استافیلوکوکوس‌های انسانی بصورت موقت و گذرا در حیوانات اهلی نیز قرار می‌گیرند. *استافیلوکوکوس اورئوس* گونه‌ی اصلی این استافیلوکوکوس‌ها است که بصورت همراه با بسیاری از گونه‌های حیوانی اهلی و یا پرندگان وجود دارد.

*استافیلوکوکوس شلیفری* در انسان باعث عفونت‌های شدید می‌گردد و همچنین *استافیلوکوکوس اینترمدیوس* به دنبال گزش سگ‌ها به انسان منتقل می‌گردد.

*استافیلوکوکوس لوترا* اخیرا از سمور اروپایی که یک نوع گوشت‌خوار است جدا گردیده است.

*استافیلوکوکوس زایلوکوس* در گونه‌های جوندگان موش یافت گردیده‌اند [۴۲].

در سم‌داران گونه‌های استافیلوکوکوس جدا شده شامل: *استافیلوکوکوس ویتولینوس* و *استافیلوکوکوس لنتوس* و *استافیلوکوکوس هایکوس* می‌باشند.

استافیلوکوکوس‌های جدا شده از محصولات غذایی شامل: *استافیلوکوکوس کوندیمنت* و *استافیلوکوکوس فلئویت* می‌باشد [۴۲].

## ۲-۶-۱-۴- علائم کلینیکی

از بین گونه‌های استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت، استافیلوکوکوس اورئوس بعنوان یک پاتوژن فرصت‌طلب انسانی مطرح می‌باشد. عفونت‌های استافیلوکوکوس اورئوس اغلب حاد و عفونی است و اگر درمان نگردد، در بافتهای اطراف منتشر می‌گردد و موجب باکتری می در مکانهای مختلف می‌گردد. برخی از عفونت‌های ایجاد شده توسط استافیلوکوکوس اورئوس در پوست موجب ایجاد furuncle، سلولیت، ایمپتیگو، می‌گردند. دیگر عفونت‌ها باکتری میا، پنوموتی، استئومیلیت، اندوکاردیت حاد، میوکار دیت، پری‌کاردیت، مننژیت، Chorioamnionitis Cerebritis، سندرم Scale پوست، آبسه در عضلات و دستگاه تناسلی می‌باشند. حضور استافیلوکوکوس اورئوس در غذا به علت تولید انتروتوکسین یک خطر برای بهداشت عمومی محسوب می‌گردد علائم رایج مسمومیت با غذای آلوده با استافیلوکوکوس اورئوس شامل اسهال و استفراغ است. استافیلوکوکوس اپیدمیکوس بعنوان پاتوژن در بسیاری از بیماری‌ها نظیر باکتری میا، زخم‌های جراحی، زخم‌های دستگاه ادراری، عفونت در مایع مغزی، نخاعی، پری‌تونیت و... مطرح است. استافیلوکوکوس ساپروفیتی کوس بعنوان یک پاتوژن فرصت‌طلب مهم در عفونت‌های دستگاه ادراری مطرح است که در افراد جوان و بخصوص جنس ماده، حائز اهمیت است. در جنس نر بعنوان عامل non-gonococcal urethritis مطرح است همچنین این عامل بعنوان یک عامل مقاربتی، پروستاتیت، عفونت زخم‌ها، سپتی سمی، نیز مطرح است. استافیلوکوکوس همولایتیکوس در درگیری اندوکارد، سپتی سمی، پری‌تونیت، عفونت دستگاه ادراری، عفونت مفاصل، استخوان و عفونت زخم‌ها ایفای نقش می‌کند. استافیلوکوکوس لادونسیس بعنوان بیشترین عامل ایجاد دیت مطرح است و همچنین موجب آرتریت، باکتری میا، عفونت در حمل اتصال اجزای مصنوعی و عفونت دستگاه ادراری می‌گردد [۴۲].

## ۲-۶-۱-۵- پاتولوژی

عفونت عمده استافیلوکوکوس معمولاً furuncle یا آبسه‌های موضعی دیگر است این باکتری از طریق فولیکول مو وارد شده و با ایجاد نکروز بافتی در بافت مستقر می‌شود سپس با ترشح آنزیم کواگولاز، فیبرینوژن را در اطراف ضایعه و عروق لنفاوی مجاور منعقد می‌کند بدین ترتیب در اطراف ضایعه، دیواره‌ای از فیبرین تشکیل می‌گردد که روند پیشرفت ضایعه را محدود ساخته و ضایعه بر اثر تجمع سلول‌های ملتهب افزایش می‌یابد و بافت کم‌کم فیبروز می‌شود.

به تدریج قسمت مرکزی ضایعه به حالت مایع در می‌آید و آبسه دارای مقاومت مختصری می‌شود. تخلیه مایع مرکزی در این مرحله به بهبودی کمک کرده و حفره مزبور به تدریج با بافت تازه، پر و ترمیم می‌شود. آبسه چرکی و ... جوش معمول‌ترین نوع عفونت استافیلوکوکوس است گاهی استافیلوکوکوس‌ها از مکان آبسه وارد جریان لنفاوی و خون شده در بخش‌های مختلف بدن انتشار می‌یابد چرک داخل وریدها همراه با تشکیل لخته در عروق ترومبوز شایع‌ترین شکل انتشار عفونت است [۴۲].

## ۲-۶-۲- انتروباکتریاسه

گروه بزرگی از باسیل‌های گرم منفی و بدون اسپور بوده که در حالت طبیعی در روده انسان و حیوانات زندگی می‌کنند در این خانواده چندین جنس مانند اشریشیاکلای و شیگلا و سالمونلا و کلبسیلا و سراشیا و پروتئوس و انتروباکتر قرار دارد [۴۲].

### ۲-۶-۲-۱- خصوصیات ظاهری

انتروباکتریاسه‌ها باسیل‌های کوتاه گرم منفی هستند و شکل آنها پس از رشد در محیط جامد آزمایشگاهی کاملاً مشخص بوده ولی شکل آنها در نمونه‌های بالینی تفاوت دارد اندازه‌ی باسیل آنها  $1-3/0 \mu\text{m}$  عرض و  $6-16/0 \mu\text{m}$  طول است [۴۲].

### ۲-۶-۲-۲- کشت

اشریشیاکلای و اکثر باکتری‌های دیگر گرم منفی روده‌ای، کلونی‌های گرد، محدب و صافی با لبه‌های مشخص ایجاد می‌کنند کلونی‌های انتروباکتریاسه مشابه اشریشیاکلای را بوده اما مخاطی موکونید هستند. کلونی‌های کلبسیلا بزرگ و بسیار موکونید بوده و پس از نگهداری به مدت طولانی کلونی‌ها با هم می‌پیوندند. کلونی‌های سالمونلا/ و شیگلا مشابه اشریشیاکلای بوده اما لاکتوز را تخمیر نمی‌کنند. برخی از سوش‌های اشریشیاکلای در محیط کشت بلاد آگار می‌توانند همولیز تولید کنند [۲].

## ۲-۶-۳- مکان‌های زندگی طبیعی و علائم کلینیکی

انتروباکتریاسه‌ها در محیط اطراف بطور گسترده وجود دارند محل زندگی اولیه وبستر باکتریها روده است بنابراین حضور آنها در محیط می‌تواند ناشی از دفع آن در مدفوع انسان و حیوان باشد. بسیاری از جنس‌های انتروباکتریاسه بعنوان پاتوژن در بینی مطرح هستند [۴۲].

اشریشیاکلای فلور طبیعی روده است و سایر باکتری‌های روده‌ای نظیر انتروباکتر و کلبسیلا و پروتئوس و سیتروباکتر و سراشیا فلور طبیعی مجاری گوارش بوده اما به تعداد کمتر از اشریشیاکلای در روده وجود دارند. این باکتری‌ها در حالت طبیعی ایجاد بیماری نکرده و حتی ممکن است برای انجام اعمال گوارشی مفید هم باشد. باکتری‌های روده‌ای گاهی به تعداد کمتری بعنوان بخشی از فلور طبیعی در مجرای تنفسی و تناسلی یافت می‌شود از این دسته از باکتری‌ها عفونت عمده معمولاً توسط اشریشیاکلای ایجاد می‌شود و سایر باکتری‌های روده‌ای اغلب عفونت‌های اکتسابی از بیمارستان و در موارد کمتری عامل عفونت در جامعه هستند. انتروباکتریاسه‌ها هنگامی ایجاد بیماری می‌کنند که به بافت‌های خارج از مجاری گوارشی دست یابند. مهمترین مکان برای عفونت مجاری ادراری - صفراوی ریه و ... هستند. ولی درگیری در هر مکان آناتومیکی دیگری نیز مثل غده پروستات، ریه، استخوان، مننژ رخ می‌دهد.

برخی باکتری‌های روده‌ای *سراشیا مارسنس* و *انتروباکتر آروژنز* پاتوژن‌های فرصت طلب هستند. چنانچه دفاع طبیعی میزبان به دلایلی نظیر سنین کم نوزادی، سالمندی، مراحل آخر بیماری‌ها و استفاده از داروهای مختل کننده ایمنی دچار اختلال شده باشد و یا در مواردی که دفاع بدن کامل بوده اما به دلایلی از سوند در

مجرای ادراری و یا مجرای وریدی استفاده شود. کلی فرم‌ها می‌توانند به جریان خون راه یابند و Sepsis ایجاد کنند [۴۲].

#### ۲-۶-۳- باسیلوس‌ها

یکی دیگر از گونه‌های باکتریایی معروف باسیلوس‌ها هستند که دارای ویژگیهای ذیل می‌باشند.

#### ۲-۶-۳-۱- خصوصیات ظاهری

باسیل‌های دراز، هوازی، گرم مثبت و میله‌ای بوده که مانند زنجیر به دنبال یکدیگر قرار می‌گیرند. دارای اسپور داخلی‌اند، تست کاتالاز اغلب آنها مثبت می‌باشد [۴۲].

#### ۲-۶-۳-۲- مکان‌های زندگی طبیعی

بسیاری از گونه‌هایی که دارای اندوسپور داخلی‌اند بعنوان ساپروفیت و برخی دیگر بعنوان پاتوژن فرصت طلب و یا اجباری در حیوانات و انسان مطرح هستند و در مکان‌های متعددی نظیر خاک از دامنه اسید تا قلیایی و حاصلخیز یا خشک و آبهای مختلف و... وجود دارند. اسپورهای آنها در اقلیم‌های مختلف قابلیت بقا دارد. غذای خشک شده مانند پودر شیر اغلب حاوی مقادیر بالایی باسیلوس *آنتراسیس* است که بعنوان پاتوژن اجباری در حیوانات انسان مطرح می‌باشد [۲].

#### ۲-۶-۳-۳- علائم کلینیکی

به نظر می‌رسد که اغلب باکتری‌های دارای اندوسپور داخلی پتانسیل بیماری‌زایی ندارند یا به میزان خیلی کم دارای این پتانسیل هستند استثنای اصلی در این قضیه باسیلوس *آنتراسیس* عامل بیماری شاربین یا سیاه‌زخم است همچنین باسیلوس *سرئوس* موجب مسمومیت غذایی شده و گاهی عفونت چشم و عفونت‌های موضعی ایجاد می‌کند. یک سری از باکتری‌های این دسته دارای اهمیت بهداشتی و درمانگاهی هستند مثلاً باسیلوس *لیشینیفرمیس* در تولید آنتی‌بیوتیک‌ها و باسیلوس *مگاتریوم* در تولید ویتامین‌هایی مانند B2, B12 و باسیلوس *سابتیلیس* در تولید بیوتین و ریوفلاوین نقش دارند [۴۲].

#### ۲-۶-۳-۴- پاتولوژی

در حیوانات حساس، باکتری در مکان ورود تکثیر می‌یابد و کپسول سالم مانده و باکتری توسط لایه ضعیفی از مواد پروتئینی و تعداد کمی گلبول سفید احاطه می‌شود. سپس باکتری بعد از مدت زمان کوتاهی وارد خون می‌گردد. در حیوانات مقاوم، باسیل سیاه‌زخم فقط به مدت چند ساعت تکثیر یافته و تعداد زیادی گلبول سفید لوکوسیت‌ها اطراف باسیل را احاطه می‌کنند. باسیل‌ها به تدریج کپسول خود را از دست داده و به طور موضعی باقی مانده و در بدن انتشار نمی‌یابند [۴۲].

#### ۲-۶-۴- استرپتوکوکوس

این گونه باکتریایی می‌تواند جزء فلور طبیعی قسمت‌های مختلف بدن جانداران باشد.