

கழிவு நீக்கம்

(Excretion)

வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களினால் தோன்றும் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுத்து உடலிலிருந்து வெளியேற்றும் செயல் கழிவு நீக்கம் எனப்படுகின்றது. கார்போஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தில் CO₂ மற்றும் நீர் கழிவுப் பொருட்களாகத் தோன்றுகின்றன. CO₂ எளிய உயிரினங்களில் உடற் பரப்பின் மூலமும், உயர்ந்த உயிரினங்களில் நுரையீரல்கள் மூலமும் வெளியேற்றப்படுகின்றது. நீர், தோல் மற்றும் சிறுநீரகங்களின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றது. ஹீமோகுளோபின் உடைக்கப்படுவதால் தோன்றும் பிலிருபின் மற்றும் பிலிவெர்டின் ஆகிய பித்த நிறமிகள் சிறுகுடல் வழியே வெளியேற்றப்படுகின்றன.

புரோட்டீன்கள் உடைக்கப்படுவதால் அமைனோ அமிலங்கள் தோன்றுகின்றன. தேவைக்கு மிஞ்சி இருக்கும் அமைனோ அமிலங்கள் கழிவு நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன. சில உயிரினங்கள் அமைனோ அமிலங்களை அவ்வாறே வெளியேற்றி விடுகின்றன. அநேக உயிரினங்கள் அவற்றை அமோனியா, யூரியா, யூரிக் அமிலம் ஆகிய பொருட்களாக மாற்றி வெளியேற்றுகின்றன.

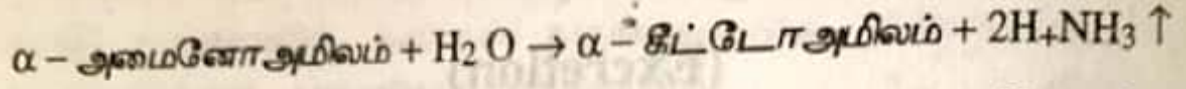
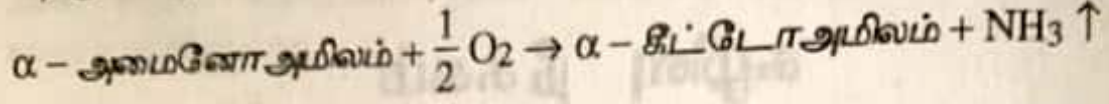
கழிவுப் பொருட்கள்

எந்த ஒரு உயிரியும், ஒரேயொரு கழிவுப் பொருளை மட்டும் தோற்றுவிப்பதில்லை. எல்லா உயிரிகளும், அமோனியா, யூரியா, யூரிக் அமிலம் மற்றும் பல கழிவுப் பொருட்களை வேறுபட்ட அளவுகளில் தோற்றுவிக்கின்றன.

I அமோனியா மற்றும் அதன் உருவாக்கம்

புரோட்டீன்கள் வளர்சிதைமாற்றத்தின் முக்கிய விளைபொருள் அமோனியா (NH₃). அமைனோ அமிலங்களிலிருந்து, டிஅ

மைனேஷன் வினைகளின் மூலம் அமோனியா தோன்றுகின்றது. ஆக்ஸிகரண டி-அமைனேஷன் செயலினால் அமைனோ அமிலம் கீட்டோ அமிலமாக மாற்றப்பட்டு, கிரப்ஸ் சுழற்சியின் வினைகளில் ஆக்ஸிகரணமடைந்து செல்லுக்குச் சக்தியளிக்கின்றது. ஆக்ஸிகரணமல்லாத டி-அமைனேஷன் வினைகளினால் அமோனியா, மற்றும் அசிட்டேட் அல்லது பைருவேட் தோன்றுகின்றன.

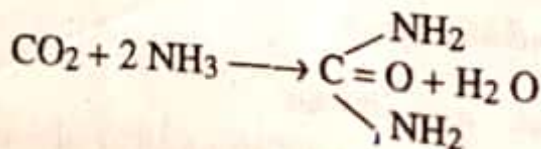


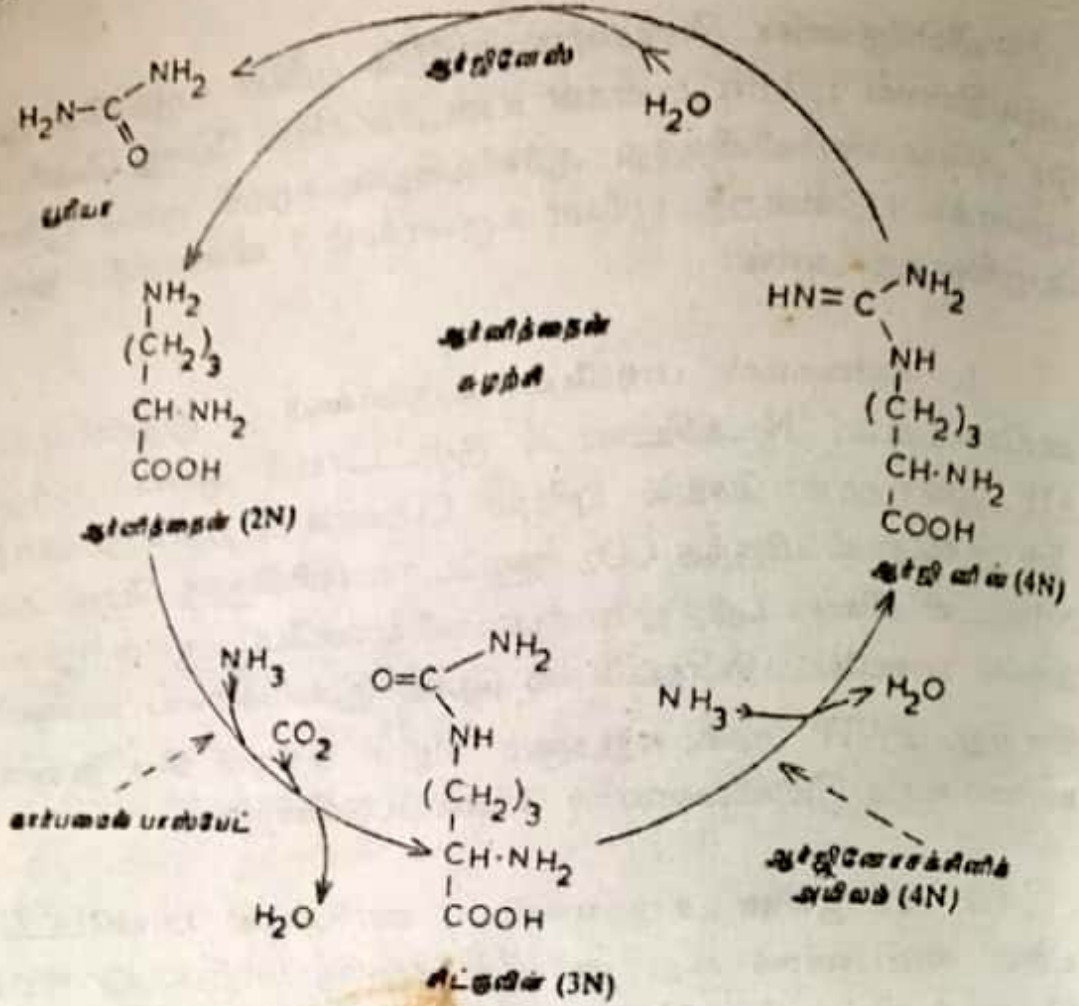
அமோனியா நீரில் வேகமாகக் கரைந்து அமோனியம் ஹைட்ராக்ஸைட் (NH_4OH) ஆகின்றது. இது நீரின் மூலம் எளிதில் செல் படலங்களின் ஊடே ஊடுபரவி வெளியேறி விடுகின்றது. உயிரினம் அதிக அளவு நீரினால் சூழப்பட்டிருந்தால் விரைவில் அமோனியா உடலில் இருந்து நீக்கப்பட்டுவிடுகின்றது. அமோனியா அதிக நச்சுத் தன்மை கொண்ட பொருளாகும். எனவே அமோனியா உருவானவுடன் வெளியேற்றப்பட இயலவில்லையெனில் அது யூரியா அல்லது யூரிக் அமிலம் போன்ற நச்சுத் தன்மை குறைவாக உள்ள பொருட்களாக மாற்றப்பட வேண்டும்.

II யூரியா மற்றும் அதன் உருவாக்கம்

யூரியா அமோனியாவைவிட வெகு எளிதில் நீரில் கரைகின்றது. இது அமோனியாவைவிட நச்சுத் தன்மை குறைவாகக் கொண்டதால் இதனை வெளியேற்ற நீர், அமோனியாவை வெளியேற்றத் தேவைப்படும் அளவைவிடக் குறைவாகவே தேவைப்படுகின்றது. மனிதனின் குருதியில் 100 மி.லி.க்கு 18 முதல் 38 மி.கி. யூரியா காணப்படுகின்றது. 40 மி.கி. மேல் அதிகரித்தால் அந்நிலை யூரியா எனப்படுகின்றது.

இயற்கையில் இரு அமோனியா மூலக்கூறுகள் ஒரு CO_2 மூலக்கூறுடன் இணைந்து யூரியா உருவாகின்றது.





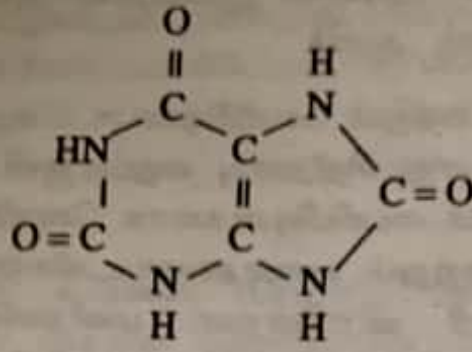
படம் - 68 கிரப்ஸ் ஆர்னிடேசு கழற்சியின் மூலம் யூரியா உருவாக்கப்படும் முறை

ஆர்னிடேசு கழற்சி கல்லீரலில் நடைபெறுகின்றது. [இச் கழற்சி மிக விரிவாக வேதிய சுருக்க விதிமுறைகளுடன் புரோட்டின் வளர்சிதைமாற்றம் அத்தியாயத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.]

III யூரிக் அமிலம் மற்றும் யூரிக் அமில சுழற்சி

பறவைகள், நிலவாழ் ஊர்வன, சில நத்தைகள், பூச்சிகள் ஆகியவை அமோனியாவை யூரிக் அமிலமாக மாற்றி அவற்றை படிக்கங்கள் வடிவில் வெளியேற்றுகின்றன. யூரிக் அமிலம், ஒரு மூலக்கூறில் நான்கு நைட்ரஜன் அணுக்கள் கொண்ட ஒரு சுழல் அமைப்புடைய கூட்டுப் பொருள். இது நீரில் கரைவதில்லை. இது செறிந்த பசை வடிவிலோ வில்லைகள் வடிவிலோ வெளியேற்றப்படுகின்றன. யூரிக் அமிலம் பறவைகளில் கல்லீரலில் உருவாகின்றது. பூச்சிகளில் மால்பீஜியன் குழல்களில் உருவாகின்றது. மனிதனில் பியூரின் வளர்சிதை மாற்றத்தின் முடிவுப் பொருளாகத்

தோன்றுகின்றது. பல பாலூட்டிகளில் மற்றும் பூச்சிகளில் யூரிக் அமிலம் அலன்டாயினாக ஆக்ஸிகரணமடைகின்றது.



படம் - 69 யூரிக் அமிலம் (2, 6, 8 - டிஹைட்ரோஆக்ஸிபியூரின்)

IV அமைனோ அமிலங்கள் + புரோட்டீன்களின் சீரணத்தின் போது வெளிப்படும் அமைனோ அமிலங்கள் அதிக அளவு இருந்தால் அவை அப்படியே சில உயிரிகளில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எ.கா. யூனியோ, லிம்னேயா, அஸ்டீரியாஸ், பாராசென்ட்ரோட்டஸ் (முட்தோலி).

V டிஹைட்ரோபைரமின் ஆக்ஸைட் - கடல்வாழ் மீன்கள், டிஹைட்ரோபைரமின் அதிகம் உள்ள உணவை உட்கொண்டால், இதனை வெளியேற்றுகின்றன.

VI ஹிப்பியூரின் - பாலூட்டிகளின் உலினுள், உணவுப் பொருட்கள் வழி பென்சோயிக் அமிலம் நுழைந்தால் இக் கழிவுப் பொருள் வெளிப்படுகின்றது. பென்சோயிக் அமிலம் கிளைசினோடு இணைந்து ஹிப்பியூரிக் அமிலமாகின்றது.

VII ஆர்னித்தாரிக் அமிலம் - இது பறவைகளில் உருவாகின்றது. உணவில் உள்ள பென்சோயிக் அமிலம் ஆர்னித்தைனோடு இணைந்து ஆர்னித்தாரிக் அமிலமாகின்றது.

VIII கிரியாட்டினின் - இது கிரியாட்டினிலிருந்து தோன்றுகின்றது. கிரியாட்டின்; தசை, மூளை மற்றும் குருதியில் காணப்படுகின்றது. ஓரளவு கிரியாட்டின், கிரியாட்டினின் ஆக மாற்றப்பட்டு கழிவு நீக்கம் செய்யப்படுகின்றது. குருதியில் கிரியாட்டினின் இயல்பான அளவு 100மி.லி.க்கு 1 மிகிராம் ஆகும்

கிரியாட்டின் - சில வேளைகளில் கிரியாட்டின் மாற்றமடையாமல் அப்படியே சிறுநீர் வழியாக கழிவு நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன. குருதியில் கிரியாட்டினின் இயல்பான அளவு 100 மி.லி.க்கு 2 முதல் 8 மிகிராம் ஆகும்.

IX பியூரின் மற்றும் பைரிமிடின் - உட்கரு அமிலங்கள் உடைக்கப்படும் போது சிறிதளவு நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் பியூரின் மற்றும் பைரிமிடின்களாக வெளிப்படுகின்றன. தட்டைப் புழுக்கள், மற்றும் வளைதசையுடலிகள் இவற்றை அப்படியே வெளியேற்றி விடுகின்றன. மனிதனின் உட்பட பல உயிரிகள் இவற்றை சான்றைன் ஆக மாற்றி அதிலிருந்து யூரிக் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன.

X அலன்டாய்ன் - யூரிகேஸ் நொதிகளைக் கொண்டுள்ள உயிரிகள், யூரிக் அமிலத்தை அலன்டாய்னாக மாற்றி கழிவு நீக்கம் செய்கின்றன. அலன்டாய்ன் மேலும் ஆக்ஸிகரணமடைந்து அலன்டாயிக் அமிலமாகின்றது. பின் இது அலன்டாய்னேஸ் நொதியினால், கிளையாசைலிக் அமிலம் மற்றும் யூரியாவாக உடைக்கப்படுகின்றது.

XI குவனைன் - சிலந்திகள், நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை குவனைனாக வெளியேற்றுகின்றன.

XII சான்றைன் மற்றும் ஹைப்போசான்றைன் - பல பூச்சிகள், நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை இப்பொருட்கள் வடிவில் வெளியேற்றுகின்றன.

XIII டீரீடைன்கள் - பல பூச்சிகள் இவற்றைக் கழிவுப் பொருட்களாக வெளியேற்றுகின்றன. இவை பூச்சிகளின் முக்கிய நிறமிகள். பல பூச்சிகளில் இவை இறக்கைகளில் குவித்து வைக்கப்படுகின்றன.

நைட்ரஜன் கழிவு நீக்கத்தின் அடிப்படையில் விலங்குகளின் வகைப்பாடு

1. அமோனியா நீக்கி உயிரிகள்
2. யூரியா நீக்கி உயிரிகள்
3. யூரிக் அமிலம் நீக்கி உயிரிகள்

அமோனியா நீக்கி உயிரிகள் (Ammonotelic animals) -
 இவற்றில் நைட்ரஜன் பெருமளவில் அமோனியா வடிவில் வெளியேற்றப்படுகின்றது. பெரும்பாலான நீர்வாழ் உயிரிகளில் இவ்வகைக் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகின்றது. புரோட்டோசோவாக்கள், ஆக்டினோசோவாக்கள், பாலிகீட்கள், கிரஸ்டேசியாக்கள், அப்ளிசியா, செப்தியா, ஆக்டோப்யஸ் போன்ற மெல்லுடலிகள், எலும்பு மீன்கள், தலைப்பிரட்டைகள், முதலைகள் ஆகியவை அமோனியா நீக்கி உயிரிகள்.

யூரியா நீக்கி உயிரிகள் (Ureotelic animals) - இவற்றில் நைட்ரஜன் யூரியா வடிவில் வெளியேற்றப்படுகின்றது. நீர் பற்றாக் குறையற்ற நிலப்பகுதிகளில் வாழும் எல்லா உயிரினங்களும் யூரியா நீக்கி உயிரிகள். மண் புழுக்கள், வயிற்றுக் காலிகள் முதிர்ந்த இருவாழ்விகள், ஆமைகள், பாலூட்டிகள் ஆகியவை யூரியா நீக்கி உயிரிகள். இலாஸ்மோபிராங் மீன்களும் யூரியா வடிவில் நைட்ரஜனை வெளியேற்றுகின்றன.

மனிதனின் குருதியில் 100 மி.லி.க்கு 0.04 கிராமும், சிறுநீரில் 100 மி.லி.க்கு 2.0 கிராமும் யூரியா காணப்படுகின்றது.

யூரிக் அமில நீக்கி உயிரிகள் - இவற்றில் நைட்ரஜன் யூரிக் அமிலமாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. உண்மையான நிலவாழ் பூச்சிகள், வயிற்றுக் காலிகள், பல்லிகள், பாம்புகள், பறவைகள் ஆகியவை யூரிக் அமில நீக்கி உயிரிகள். இவை யூரிக் அமிலத்தை அடர்ந்த பசை வடிவிலோ, படிக வடிவிலோ வெளியேற்றுகின்றன.

முதுகெலும்பற்ற உயிரினங்களின் கழிவு நீக்க உறுப்புகள்

எல்லா உயிரினங்களிலும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்ற தனித்த, சிறப்புப் பண்புகளைக் கொண்ட உறுப்புகள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு கழிவு நீக்க உறுப்புகள் என்று பெயர். அம்பா, பாறாசியம் போன்ற உயிரினங்களில் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் செல்கவர் வழியே ஊடுபரவல் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. பிற உயிரினங்களில் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்த சிறுநீரகங்கள் என்னும் கழிவு நீக்க உறுப்புகள் உள்ளன.

புரோட்டோசோவா - இவற்றில் சுருங்கி விரியும் உட்குழிவறை (Contractile Vacuole) கழிவு நீக்க வேலையைச் செய்வதாகக்

விலங்குகளின் திசுக்களின் எளிதில் யூரியா உருவாக்கப்படும்படிவதில்லை. புரோட்டீன்கள் உடைக்கப்படும் போது வெளிப்படும் அமோனியாவிலிருந்து ஆர்னித்தைன் சுழற்சி மூலம் யூரியா உருவாக்கப்படுகின்றது. யூரியா உருவாக்கம் 5 வினைகளில் நடைபெறுகின்றது. அவை:

1. கார்பமைல் பாஸ்பேட் உருவாக்கம் - முதலில் CO₂ பையோட்டின், N-அசிட்டைல் குளுட்டாமிக் அமிலம் மற்றும் ATP இவற்றால் செயல் புரியும் CO₂வாக மாற்றப்படுகின்றது. பின் இச்செயல் மிகுந்த CO₂ குளுட்டாமைனிலிருந்து பெறப்படும் NH₃யுடன் வினை புரிந்து கார்பமைல் பாஸ்பேட் ஆகின்றது. கார்பமைல் பாஸ்பேட் சின்தட்டேஸ் நொதி இவ்வினையை ஊக்குவிக்கின்றது. 2 ATP மூலக்கூறுகளும் Mg²⁺ மற்றும் சில துணைக்காரணிகளும் இவ்வினைக்குத் தேவைப்படுகின்றன.

2. சிட்ருலின் உருவாக்கம் - கார்பமைல் பாஸ்பேட்டில் உள்ள கார்பமைல் கூறு ஆர்னித்தைனுக்கு மாற்றப்படுகின்றது. இதனால் சிட்ருலின் தோன்றுகின்றது. இவ்வினையை டிரான்ஸ் கார்பமைலேஸ் நொதி ஊக்குவிக்கின்றது.

3. ஆர்ஜினோசக்சினிக் அமிலம் உருவாக்கம் - அஸ்பார்டிக் அமிலம் சிட்ருலினோடு இணைந்து ஆர்ஜினோசக்சினிக் அமிலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வினை ATP மூலக்கூறு மற்றும் ஆர்ஜினோ சக்சினேட் சின்தட்டேஸ் நொதி ஆகியவற்றின் உதவியுடன் நடைபெறுகின்றது.

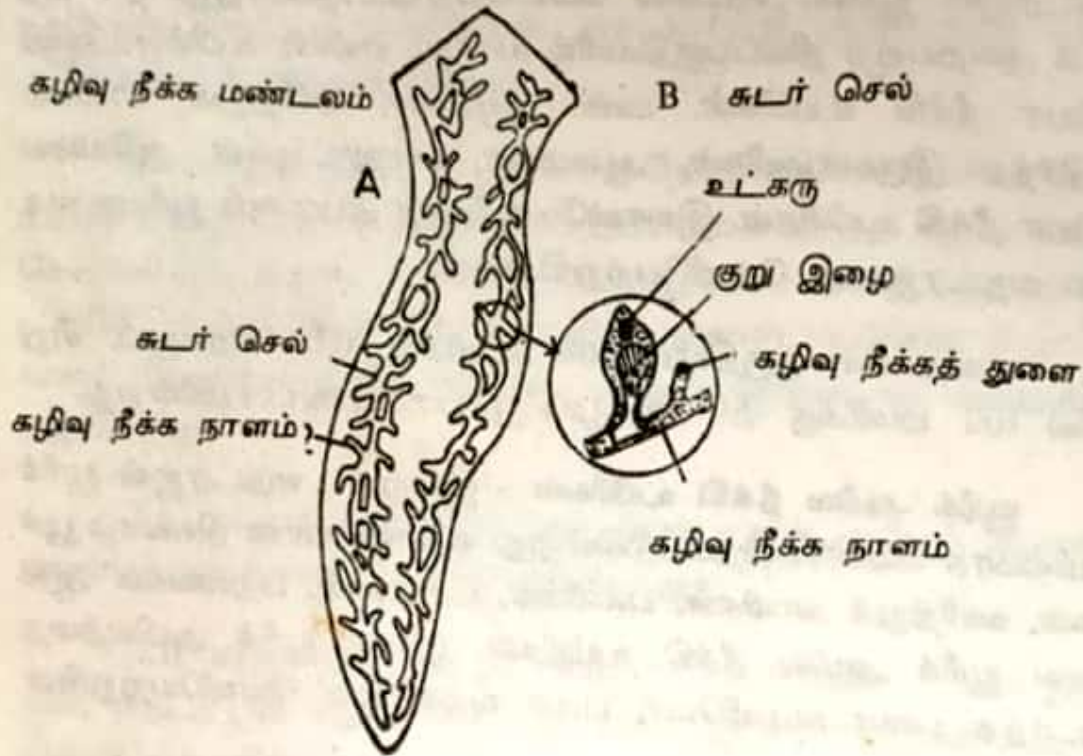
4. ஆர்ஜினோசக்சினிக் அமிலம், ஆர்ஜினின் மற்றும் பியூமரிக் அமிலமாகப் பிளவுறுதல் - ஆர்ஜினோசக்சினிக் அமிலம் தன் மூலக்கூறின் ஒரு பகுதியை பியூமரிக் அமிலமாக (C₄H₄O₄) இழந்து ஆர்ஜினின் ஆகின்றது. இவ்வினையை ஆர்ஜினோ சக்சினேஸ் நொதி ஊக்குவிக்கின்றது.

5. ஆர்ஜினின், ஆர்னித்தைன் மற்றும் யூரியாவாகப் பிளவுறுதல் - ஆர்ஜினின் நீராற் பகுக்கப்பட்டு யூரியா மற்றும் ஆர்னித்தைன் ஆகியவற்றைத் தருகின்றது. ஆர்னித்தைன் மீண்டும் அமோனியாவாக இடையே மாற்றியைத் துவக்குகின்றது.

கருதப்படுகின்றது. ஆனால் பொதுவாக பிளாஸ்மா படலத்தின் வழியே நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் அமோனியாவாக ஊடுபரவுதல் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

துளையுடலிகள், குழியுடலிகள் - இவற்றிலும் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் அம்மோனியாவாக திசுக்களினின்று சூழ்நிலைக்கு ஊடுபரவுதல் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

தட்டைப் புழுக்கள் - இவற்றில் சுடர் செல்கள் அநேகம் கொண்ட கழிவு நீக்க மண்டலம் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.



படம் - 70 பிளனோரியாவின் கழிவு நீக்க மண்டலம்

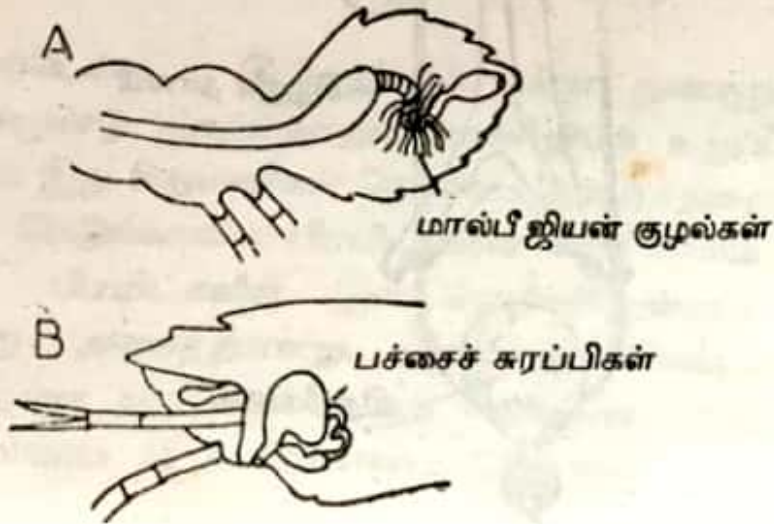
உருளைப் புழுக்கள் - ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ள உருளைப் புழுக்களில் சுடர் செல்களற்ற இரு நீண்ட குழல்கள் கழிவு நீக்கத்தைச் செய்கின்றன. ஒட்டுண்ணிகளல்லாத உருளைப் புழுக்களில் முன் உணவுக் குழலுக்கடியில் உள்ள சுரப்பி செல்கள் கழிவு நீக்கத்தைச் செய்கின்றன.

அனலிடா - இவற்றில் நெப்ரீடியம் எனப்படும் உறுப்பு கழிவு நீக்கத்தைச் செய்கின்றது. இது புரோட்டோ நெப்ரீடியம், மெட்டா நெப்ரீடியம் என்று இருவகைப்படுகின்றது. புரோட்டோ நெப்ரீடியத்தில் சோலினோ சைட்கள் இருக்கின்றன. இவை தட்

டைப்புமுக்களின் சுடர் செல்களைப் போன்றிருக்கின்றன. மெட்டா நெப்ரீடியம் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது. மண்புமுக்களில் மூன்று வகையான நெப்ரீடியங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை: 1. மெட்டா நெப்ரீடியங்கள், 2. நுண் நெப்ரீடியங்கள், 3. தொண்டைக்குழி நெப்ரீடியங்கள் இவை தவிர குளோரோகோஜன் என்னும் செல்களும் கழிவு நீக்கத்தைச் செய்கின்றன. இவை சூடல் சுவரிலும், உடற்குழி எப்பித்தீலியப்படலத்திலும் காணப்படுகின்றன.

கணுக்காலிகள் - கிரஸ்டேசியாக்களில் உணர் கொம்பு சுரப்பிகளும் (antennary glands) மேல்தாடைச் சுரப்பிகளும் (Maxillary glands) கழிவு நீக்கத்தைச் செய்கின்றன. டெக்கப்போட்கிரஸ்டேசியாக்களில் பச்சைச் சுரப்பிகள் (green glands) நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றன.

பூச்சிகளில் மால்பீஜியன் குழல்கள் கழிவு நீக்க வேலையைச் செய்கின்றன.



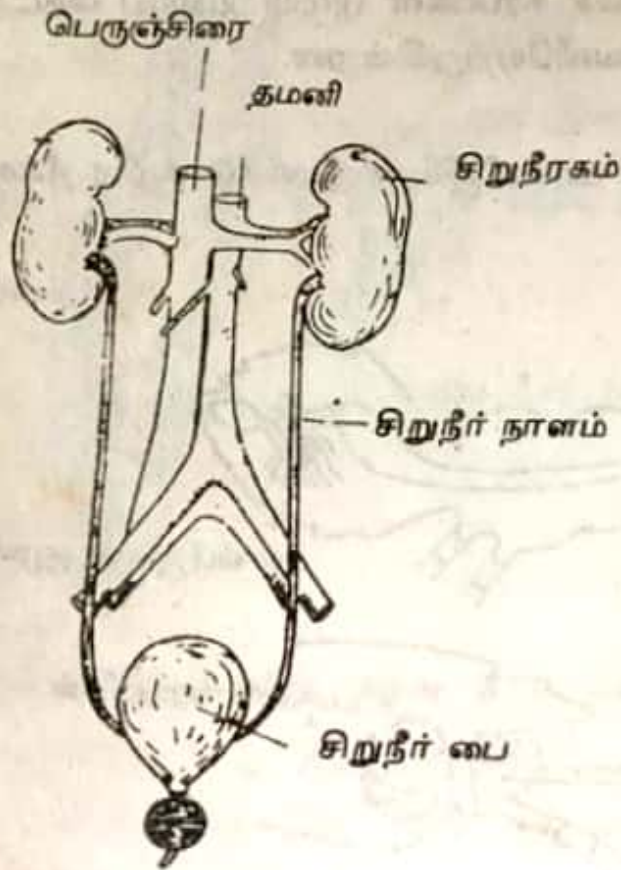
படம் 71 - A பூச்சியின் கழிவு நீக்க உறுப்பு
B இறாலின் கழிவு நீக்க உறுப்பு

மெல்லுடலிகள் - இவற்றில் சிறுநீரகங்கள் அல்லது போஜனஸ் உறுப்பு அல்லது கேப் உறுப்பு நெப்ரீடியங்களின் வேலையைச் செய்கின்றன.

முட்தோலிகள் - இவற்றில் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள், நீர் குருதி ஓட்டத்தின் வழியே வெளியேற்றப்படுகின்றன. உடற்குழித் திரவத்தில் உள்ள அமிபோசைட்கள் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களைப் பிரித்தெடுக்கின்றன.

முதுகெலும்பு உயிரினங்களின் கழிவு நீக்க உறுப்புக்கள்

இவற்றின் கழிவு நீக்க உறுப்புக்கள் சிறுநீரகங்கள். ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் பல சிறிய நெப்ரான்கள் எனப்படும் நுண் சிறுநீரகங்களினால் ஆனது. முதுகெலும்பு உயிரினங்களில் மூன்று வகையான சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை:



படம் - 72 - மனிதனின் சிறுநீரகங்கள்

1. புரோநெப்ராஸ்
2. மீசோநெப்ராஸ்
3. மெட்டா நெப்ராஸ்.

புரோநெப்ராஸ், தொன்மையான முதுகெலும்பு உயிரினங்களான ப்டெல்லாஸ்டோமா, மிக்சைன் போன்றவற்றில் காணப்படு

கின்றது. மீசோநெப்ராஸ் வெட்ரோமைசான், மீன்கள் இரு வாழ்வி
கள் ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றது. ஊர்வன, பறவைகள்,
பாலூட்டிகளில் வெட்டா நெப்ராஸ் காணப்படுகின்றது.

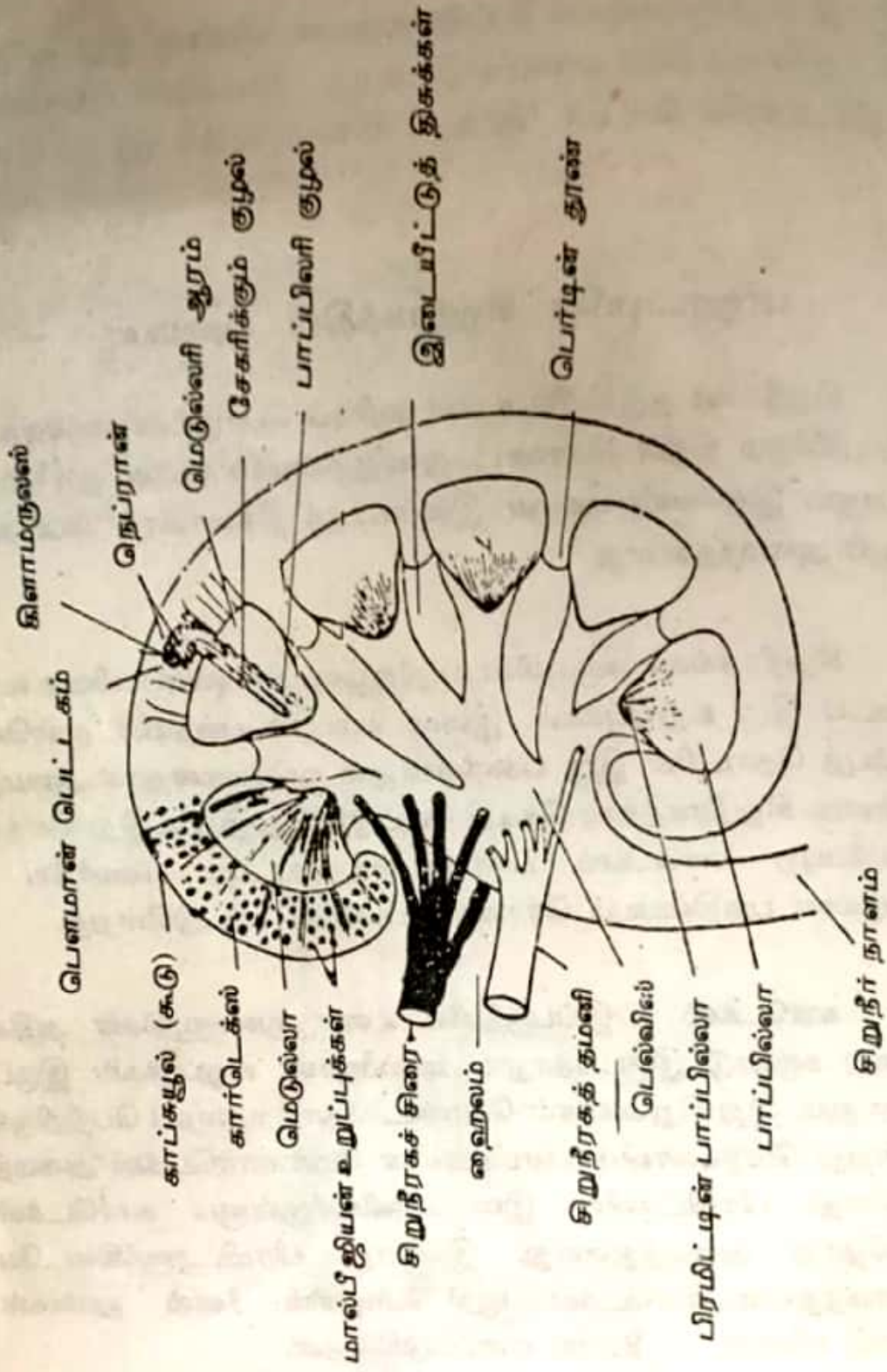
பாலூட்டியின் சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு

சிறுநீரகம் குருதியில் உள்ள கழிவுப் பொருட்களை வடிகட்
டிப் பிரிக்கும் திறன் கொண்ட நுண்குழல்களினாலான ஒரு சுரப்
பியாகும். இது வலிமையான இணைப்புத் திகவாலான பெட்கத்
தினுள் அமைந்துள்ளது.

சிறுநீரகங்கள் சுருஞ்சிவப்பு நிறமுடைய அவரை விதை வடி
வுடைய இரு உறுப்புக்கள். இவை: லம்பார் பகுதியில் முள்ளெ
லும்புத் தொடரின் இரு பக்கங்களிலும் ஒவ்வொன்றாக அமைந்
துள்ளன. சிறுநீரகத்தின் நெடிய வெட்டுத் தோற்றம், இது சிவந்த
வெளிப்புற கார்டெக்ஸ் பகுதியையும், உப்புற வெளிறிய
மெடுல்லா பகுதியையும் கொண்டிருப்பதைக் காட்டுகின்றது.

கார்டெக்ஸ் - இப்பகுதியில் உள்ள நுண்குழல்கள் அதிக
அளவு சுருண்டு இருப்பதாலும், மால்பீஜியன் உறுப்புகள் இருப்
பதாலும், இது சிறுமணிகள் கொண்ட தோற்றத்தைப் பெற்றிருக்
கின்றது. மெடுல்லாவின் பிரமிட்களின் மேல் கார்டெக்ஸ் அமைந்
துள்ளது. பிரமிட்களின் இடைவெளிகளினுள்ளும் கார்டெக்ஸ்
அவிழ்ந்து அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு பிரமிட்களுக்கிடையே
அமைந்துள்ள கார்டெக்ஸ் பகுதி பெர்டினின் ரீனல் தூண்கள்
(renal columns of Bertin) எனப்படுகின்றன.

கார்டெக்ஸ் பகுதி ஆரவசத்தில் ஒன்றையடுத்து ஒன்றாக
அமைந்துள்ள ஆரப்பகுதிகளையும், லேப்ரீனங்களையும் (labyrinths)
கொண்டிருக்கின்றது. ஆரப்பகுதி அண்மை சுருண்ட குழல்களை
யும், சேகரிக்கும் குழல்களையும் கொண்டிருக்கின்றது. இது மெடு
லாவுடன் தொடர்ந்துள்ள பகுதி. எனவே, இப்பகுதி மெடுல்லா
ஆரப் பகுதி எனப்படுகின்றது. லேபரின்த் பகுதிகளில் சுருண்ட
குழல்கள் அமைந்து சிக்கலான தோற்றத்தைக் கொடுக்கின்றது.



படம் - 72 - பாலூட்டியின் சிறுநீரகத்தின் குறுக்கு வெட்டுத்
தோற்றம்

மெடுல்லா

மெடுல்லாவில் உள்ள நுண் குழல்கள் நேராக அமைந்துள்ளன. மெடுல்லா 10 முதல் 15 கூம்பு வடிவ, திரள்களைக் கொண்டிருக்கின்றது. இவை சிறுநீரகப் பிரமிட்கள் எனப்படுகின்றன. இவற்றின் அடிப்பகுதிகள் கார்டெக்ஸையடுத்து அமைந்துள்ளன. இவற்றின் முனைப்பகுதிகள் பாப்பிலாக்களாகின்றன. பாப்பிலாக்கள், முன்னேயுள்ள காலிக்ஸ்கள் எனப்படும் கிண்ண வடிவப் பகுதிகளினுள் நீண்டு அமைந்துள்ளன. கிண்ண வடிவ காலிக்ஸ்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பெல்விஸைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பெல்விஸ், சிறுநீர் நாளத்தின் துவக்க முனையான விரிந்த பகுதியாகின்றது.

ஹைலஸ்

சிறுநீரகத்தின் குழிந்த உட்புறப் பகுதி ஹைலஸ் எனப்படுகின்றது. இதன் வழி சிறுநீரகத் தமனிகள் நுழைகின்றன. சிறுநீரகச் சிரைகள் மற்றும் சிறுநீர் நாளம் வெளியேறுகின்றன.

சிறுநீரக நுண் குழலின் அமைப்பு [கொண்டணம்]

ஒரு முழுமையான சிறுநீரக நுண் குழல் இரு பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றது. அவை:

1. நெப்ரான் அல்லது சுரக்கும் நுண் குழல் - இது கிளைகளற்ற நீண்ட பகுதி.

2. கழிவு நீக்கம் செய்யும் பகுதி - இது பல கிளை கழிவு நீக்கக் குழல்கள் கொண்ட பகுதி.

சுரக்கும் நுண்குழல் - இதில் கீழ்வரும் பகுதிகள் இருக்கின்றன.

a. கிளாமருலார் பெட்டகம் அல்லது பெளமானின் பெட்டகம் எனப்படும் அகன்ற மூடிய முனைப் பகுதி. இம் முனைப் பகுதி உட்குழிந்து இரு சுவர்கள் கொண்ட கிண்ண வடிவ உறுப்பாக மாறி தன்னுள் கொத்தான குருதி நுண் குழல்களைக் கொண்டிருக்கின்றது. பெளமானின் பெட்டகமும், அதனுள் உள்ள குருதி நுண் நாளங்களும் சேர்ந்து மால்பீஜியன் உறுப்பு எனப்படுகின்றன.

b. பெளமானின் பெட்டகத்திலிருந்து வெளிப்படும் ஒடுங்கிய கழுத்துப் பகுதியுடன் கூடிய சுருளான நுண் குழல் பகுதி. இது அண்மை சுருண்ட பகுதி - இது கார்டெக்ஸில் அமைந்துள்ளது. இக்குழலை உள் வரியிட்டுள்ள எப்பித்தீலிய செல்களின் சுதந்திரமான முனைகளில் பல சைட்டோப்பிளாச நுண் இழைகள் அல்லது மைக்ளோ வில்லைகள் இருக்கின்றன. இது புருசு போன்ற அமைப்பைத் தருவதால் இப்படலம் புருசு ஓரம் எனப்படுகின்றது. இது உறிஞ்சும் பரப்பை அதிகரிக்கின்றது.

c. அண்மை சுருண்ட குழல் கீழ் நோக்கி மெடுல்லாவினுள் நுழைகின்றது. அங்கு இது கொண்டை ஊசிபோல் மடிந்து மீண்டும் மேல் நோக்கி வந்து கார்டெக்ஸினுள் நுழைகின்றது. இப்பகுதி ஹென்லியின் வளைவு எனப்படுகின்றது. ஹென்லியின் வளைவில் முன்று பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவை:

அ. கீழ் நோக்கிச் செல்லும் கனமான பகுதி. இது இறங்கு குழல்.

ஆ. குறுகலான வளைவைக் கொண்ட மெல்லிய முனைப் பகுதி.

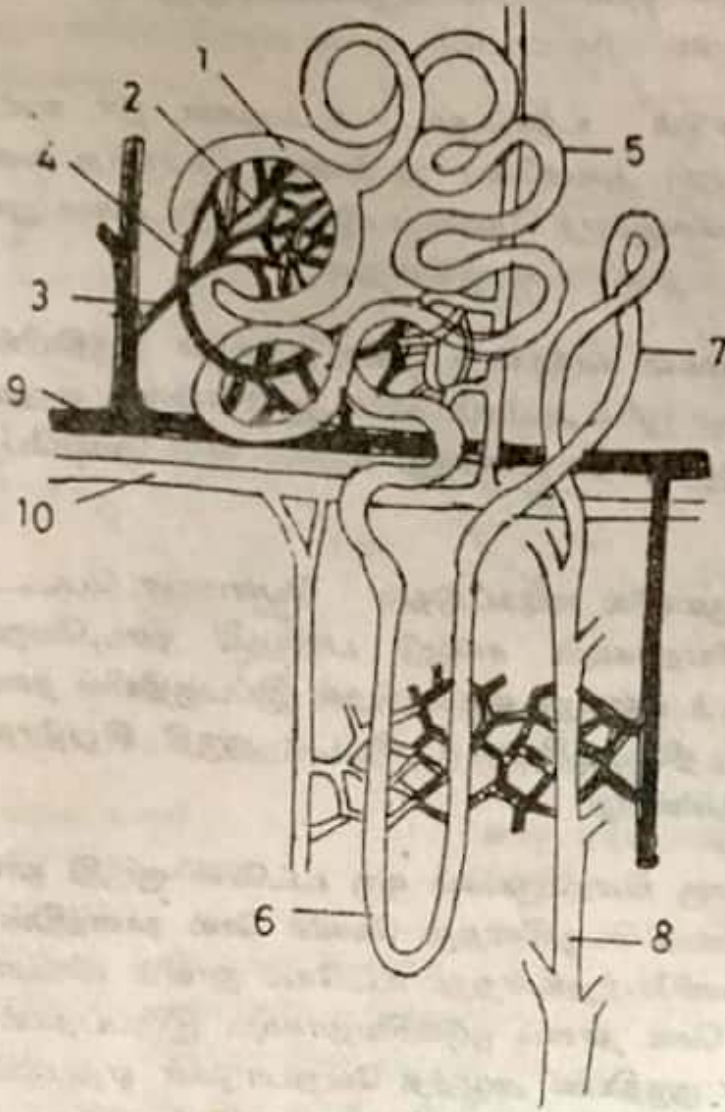
இ. மேல் நோக்கி வரும் கனமான பகுதி. இது ஏறுகுழல். இது ஸ்குவாமஸ் எப்பித்தீலியத்தால் உள் வரியிடப்பட்டுள்ளது.

d. மெடுல்லாவிலிருந்து கார்டெக்ஸினுள் நுழையும் குழல் மீண்டும் சுருண்டு சேய்மை சுருண்ட பகுதியாகின்றது. இது கீழுபாய்டல் எப்பித்தீலியத்தால் உள் வரியிடப்பட்டுள்ளது.

கழிவு நீக்கம் செய்யும் பகுதி

e. சுருண்ட சேய்மைப் பகுதி நீண்டு நேராகி ஒரு குட்டையான இணைப்புக் குழலின் மூலம் ஒரு நேரான சேகரிக்கும் குழலுடன் இணைகின்றது. சேகரிக்கும் குழல் கீழ் நோக்கி மெடுல்லாவினுள் சென்று பிரமிட் பகுதியினுள் நுழைகின்றது. இவ்வாறு கீழ் நோக்கிச் செல்லும்போது பல இணைப்புக் குழல்களைப் பெற்றுக்கொள்கிறது.

f. முடிவில் இது, பாப்பிலரி நாளம் (Duct of Bellini) அல்லது பெல்லினி நாளம் எனப்படும் ஒரு பெரிய நீண்ட நாளமாக பெல்விஸினுள், பாப்பில்லாவின் முனையில் திறக்கின்றது.



படம் - 73 - சிறுநீரக நுண் குழலின் அமைப்பு

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. பெளமாளின் பெட்டகம் | 6. ஹென்லியின் வளைவு |
| 2. கிளாமருலஸ் | 7. சேய்மை சுருண்ட குழல் பகுதி |
| 3. உட்செல் நுண் தமனி | 8. சேகரிக்கும் குழல் |
| 4. வெளிச் செல் நுண் தமனி | 9. தமனி |
| 5. அண்மை சுருண்ட குழல் பகுதி | 10. சிரை |

சிறுநீர் உருவாக்கப்படும் விதம்

மனிதனின் ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் ஏறக்குறைய 1,000,000 நெப்ரான்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை மூன்று வகையான செயல்கள் புரிந்து சிறுநீரை உருவாக்குகின்றன. அவை:

1. வடிகட்டுதல் - கிளாமருலஸ்கள் குருதி பிளாஸ்மாவை வடிகட்டுகின்றன.

2. மீண்டும் உறிஞ்சுதல் - உப்புக்கள், நீர், எளிய சர்க்கரைகள் மற்றும் அமைனோ அமிலங்கள் போன்ற வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களுக்குத் தேவைப்படும் பொருட்களை நுண்குழல்கள் மீண்டும் உறிஞ்சிக்கொள்கின்றன.

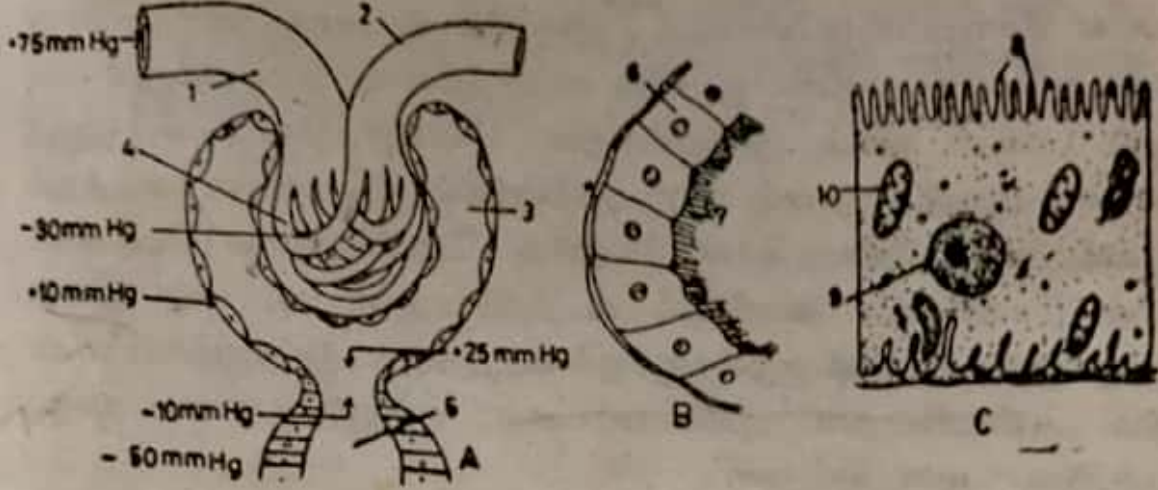
3. குழல்கள் சுரத்தல் - நுண் குழல்கள் குருதியில் உள்ள பொட்டாசியம் யூரிக் அமிலம், கரிம ஆன்யான்கள், ஹைட்ரஜன் அயான்கள் ஆகியவற்றை சுரந்து சிறுநீர் வழி வெளியேற்றுகின்றன.

கிளாமருலஸில் வடிகட்டுதல் - பெளமான் பெட்டகத்தின் சுவர் மெல்லியதாகவும், சவ்வூடு பரவுதல் நடைபெறுந்திறன் உடையதாகவும் உள்ளது. வடிகட்டுதல் இப்பகுதியில் நடைபெறுகின்றது. ஒரு நிமிடத்திற்கு 1 லிட்டர் குருதி சிறுநீரகங்களில் வடிகட்டப்படுகின்றது.

ஒவ்வொரு கிளாமருலசும் ஒரு உட்செல் குருதி நாளத்தின் மூலம் குருதியைப் பெறுகின்றது. வெளிச் செல் நாளத்தின் மூலம் குருதியை வெளியேற்றுகின்றது. உட்செல் நாளம் விரிவானதாகவும், வெளிச் செல் நாளம் ஒடுங்கியதாகவும் இருப்பதால் இவற்றினுள் உள்ள குருதியில் அழுத்த வேறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. இதன் விளைவாக கிளாமருலசிலிருந்து குருதி வெளியேற்றப்படுவதில் தடை ஏற்படுகின்றது. இதனால் கிளாமருலஸில் 70 mm Hg அழுத்தம் உருவாகின்றது. இவ்வழுத்தம் கிளாமருலஸில் உள்ள குருதியை ஒரு திசையில் வெளியேற்ற முயல்கின்றது. இதே நேரத்தில் பிளாஸ்மாவில் உள்ள கூழ்மப் பொருட்களின் ஊடுகலப்பு அழுத்தமான 30 mmHg மற்றும் ஏற்கனவே பெளமானின் பெட்டகத்தில் உள்ள திரவத்தின் அழுத்தமான 20 mm Hg ஆகியவை கிளாமருலார் அழுத்தத்திற்கு நேர் எதிராகச் செயல்படுகின்றது. இதன் விளைவாக வடிகட்டுதல் நடைபெறுகின்றது.

குறைந்த மூலக்கூறு எடையுள்ள பொருட்களான நீர், அமைனோ அமிலங்கள், உப்புக்கள், கொழுப்பு அமிலங்கள், குளுக்கோஸ், யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியாட்டினின் போன்றவை எளிதில் கிளாமருலஸின் சுவர்களின் வழியே ஊடுருவி வந்துவிடுகின்

றன. அதிக மூலக் கூறு எடையுள்ள, குருதிச் செல்கள், பிளாஸ்மா புரோட்டீன்கள் போன்றவை இச்சவர்களின் வழியே ஊடுருவ முடிவதில்லை.



படம் - 74 - நெப்ரானில் ஏற்படும் அழுத்த வேறுபாடுகள்

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. உட்செல் தமனி | 4. நுண் குருதிக் குழல் வலை |
| 2. வெளிச் செல் தமனி | 5. நாளம் |
| 3. கிளாமருலஸ் | |

- + 75 mmHg - நுண் குழல் அழுத்தம்
- 30 mmHg - ஊடுகலப்பு அழுத்தம்
- + 10 mmHg - சிறுநீரக இடையீட்டுச் செல்கள்
- 10 mmHg - சிறுநீரக குழல் உள் உள்ள அழுத்தம்
- 50 mmHg - மொத்த எதிர்ப்பு அழுத்தம்
- + 25 mmHg - நிகர வடிகட்டல் அழுத்தம்

B - அண்மைக் குழலின் புருசு ஓரம் கொண்ட செல்கள்

- | | |
|------------------------|----------------|
| 6. எப்பித்தீலியச் செல் | 7. புருசு ஓரம் |
|------------------------|----------------|

C - பெரிதாக்கப்பட்ட புருசு ஓரச் செல்

- | | |
|----------------|-----------|
| 8. நுண் வில்லை | 9. உட்கரு |
|----------------|-----------|

10. மைட்டோ காண்ட்ரியா

கிளாமருலஸால் வடிகட்டப்பட்ட திரவம் முதல் நிலை சிறுநீர் எனப்படுகின்றது.

மீண்டும் உறிஞ்சுதல் - முதல் நிலைச் சிறுநீரில் உள்ள, வளர்சிதை மாற்றச் செயல்களுக்குத் தேவைப்படும் நீர், குளுக்கோஸ், அமைனோ அமிலங்கள், மற்றும் எலக்ட்ரோலைட்கள்

அண்மை சுருண்ட சூழலின் சுவரில் உள்ள புருசு ஓரச் செல்களின் (மைக்ரோவில்லைகளின்) மூலம் மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன.

அண்மைச் சுருண்ட சூழலின் உள்ளேயுள்ள திரவத்தில் உள்ள சோடியம் குளோரைட் குளுக்கோஸ் அமைனோ அமிலங்கள் ஆகியவை முதலில் சூழலின் எப்பித்தீலியச் செல்களினால் சவ்வூடு பரவல் மூலம் நுழைகின்றன. பின்னர் சோடியம், குளுக்கோஸ் மற்றும் அமைனோ அமிலங்கள் செயல்மிகு கடத்தல் மூலம் எப்பித்தீலிய செல்களிலிருந்து வெளியேயுள்ள மெடுல்லாவின் செல்லிடை வெளிக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. பின் இங்கிருந்து நுண் குருதிக் குழல்களுக்குக் கடத்தப்பட்டு குருதியை மீண்டும் அடைகின்றன. குளோரைட்கள் சவ்வூடு பரவல் மூலம் குருதியை அடைகின்றன.

ஒரு முதிர்ந்த மனிதனில் மணிக்கு 7200 மி.லி. முதல் நிலைச் சிறுநீர் வடிகட்டப்படுகின்றது. இதில் 55 மி.லி. மட்டுமே சிறுநீராக வெளியேற்றப்படுகின்றது. எனவே 80% நீர் மீண்டுமாக அண்மைச் சுருண்ட பகுதியினால், உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றது. இது இயல்பாக உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்ற நீராகும்.

சேய்மை சுருண்ட பகுதி பிட்டியூட்டரி ஹார்மோனின் உதவி கொண்டு 13% நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது. மேலும் சேய்மை சுருண்ட பகுதி குருதியின் P^H அளவை (7.4) நிலையாகப் பாதுகாக்க ஹைட்ரஜன் அயான்களை சோடியம் அயன்களுக்காக மாற்றிச் செய்து கொள்கின்றது. அட்ரீனோகார்டிகோய்ட் ஹார்மோனான அல்டோஸ்டீராண், Na^+ ஐ மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ள உதவுகின்றது.

அவசியமான பொருட்கள் (Threshold substances)

சிறுநீரக நுண் நாளங்களில் வடிகட்டப்பட்டுள்ள திரவத்தில் உள்ள சில பொருட்கள், ஏறக்குறைய முற்றிலுமாக மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப் பொருட்கள், பிளாஸ்மாவில் குறிப்பிட்ட இயல்பான அளவிற்கும் மேல் அதிகரித்தால் மட்டுமே, சிறு நீரில் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய பொருட்கள் அவசியமான பொருட்கள் எனப்படுகின்றன. இவை உலுக்கு மிகவும் தேவையானவையாக இருப்பதால் வெகு வேகமாக

உள்ளே மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன. எ.கா. குளூக் கோஸ், அமைனோ அமிலங்கள், கீட்டோ அமிலங்கள், வைட்ட மின் C மற்றும் சில உப்புக்கள். இவை உயர்ந்த அளவு தேவையான பொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

கிரியாட்டினின், யூரியா, யூரிக் அமிலம் மற்றும் சல்பேட் போன்ற பொருட்கள் மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுவதில்லை. இவை அவசியமான பொருட்கள் அல்லாதவையாகும்

குழல்கள் சுரத்தல் - சிறு நீரக நுண் நாளங்களின் செல்கள், தேவையான பொருட்கள் அல்லாதவற்றையும், பிற அந்நியப் பொருட்களையும் குருதியிலிருந்து பிரித்தெடுக்கின்றன. இவை மின்- மற்றும் வேதிய சரிவு வாட்டத்திற்கு எதிராக கடத்தப்படுவதால் இச் செயல் சுரத்தல் எனப்படுகின்றது. மனிதனின் நுண் குழல் எப்பித்தீலியம், கிரியாட்டினின், K^- , மற்றும் H^+ , பென் சிலின் போன்ற சில மருந்துகள் ஆகியவற்றை சுரக்கின்றன. அமோனியா சவ்வூடு பரவல் மூலம் நுண்குழலின் உள்ளே நுழைகின்றது.

சிறுநீர் அடர்வின் எதிர் நீரோட்ட அமைப்பு (Counter Current system of urine concentration)

சிறு நீரகங்கள், அடர்ந்த சிறு நீரை, எதிர் நீரோட்ட அமைப்பு எனப்படும் ஒரு சிக்கலான வரிசையான நிகழ்ச்சிகளின் மூலம் உற்பத்தி செய்கின்றது.

இவ்வமைப்பு ஹென்லியின் வளைவில் அமைந்திருக்கின்றது. எதிர் நீரோட்ட அமைப்பின் முக்கிய நிகழ்ச்சிகள் கீழ்வருமாறு நடைபெறுகின்றன.

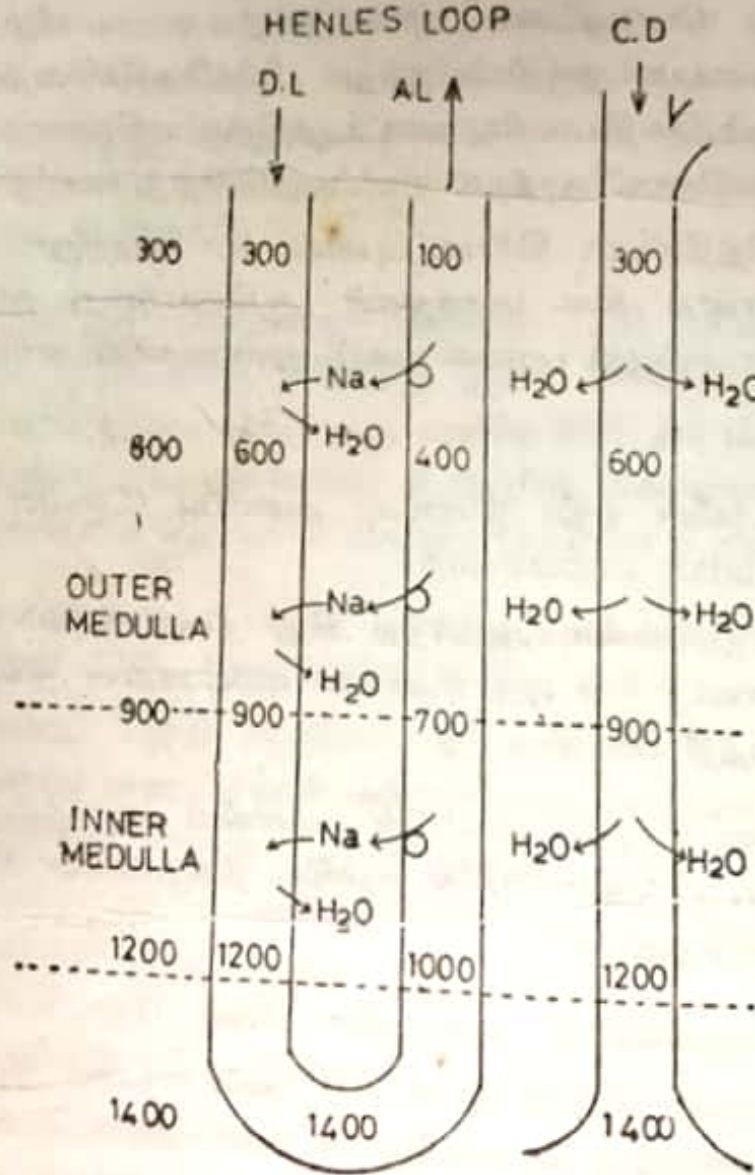
1. ஹென்லியின் வளைவின் மேல் நோக்கிச் செல்லும் தடித்த சுவருடைய ஏறு குழல் Na^+ அயான்களை குழலின் உட்புற திரவத்திலிருந்து செயல்மிகு கடத்தல் மூலம் வெளியே குழ்ந்துள்ள மெடுல்லாவின் இடையீட்டுச் செல்களுக்குக் கடத்துகின்றது. இதனால் இடையீட்டுச் செல்களின் ஊடுபரவல் சரிவுவாட்டம் அதிகரிக்கின்றது.

2. சோடியத்தினால் இடையீட்டுச் செல்களில் ஊடுபரவல் சரிவு வாட்டம், அதிகரிக்கும் போது, இறங்கு குழலில் உள்ள

திரவத்தில் உள்ள நீர் செயலற்ற கடத்தல் மூலம் இப்பகுதிக்கு வந்து சமநிலை ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் விளைவாக இறங்குமூலின் இப்பகுதியில் உள்ள சிறுநீர் அடர்ந்து காணப்படுகின்றது.

3. இதே நேரத்தில் இறங்கு குழலினுள் சோடியம் அயான்கள் செயலற்ற கடத்தல் மூலம் உட்புகுகின்றன.

4. இவ்வாறு சிறுநீர், ஹென்லியின் வளைவின் இறங்கு குழலில் அடர்ந்தும், ஏறு குழலில் நீர்த்தும் இருக்கின்றது.



படம் - 75 - எதிர் நேரப்பட்ட அமைப்பு நுட்பம்.

D.L. - இறங்கு குழல்

A.L. - ஏறு குழல்.

C.D. - சேகரிக்கும் குழல்.

5. சிறுநீர், சேகரிக்கும் குழலை அடையும்பொழுது நீர்த்ததாக இருக்கின்றது. (300 மில்லிமோல்கள் /லிட்டர்). பின், பிட்டியூட்டரி ஹார்மோன் ADH தூண்டுதலினால் நீர் மீண்டும் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்பட்டு சிறுநீர் அடர்த்தி அதிகம் உள்ளதாகின்றது.

சிறுநீரின் கூட்டமைவு

நீர் - 96%, யூரியா - 2%, பிற கரைந்துள்ள உப்புக்கள் - 2%, யூரிக் அமிலம் - 0.7%, கிரியாட்டினின் - 0.12%.

கனிம உப்புக்களான, குளோரைட்கள், பாஸ்பேட்கள், சல்பேட்கள் மற்றும் சோடியம், பொட்டாசியம், கால்சியம் இவற்றின் ஆக்ஸலேட்கள் சிறுநீரில் காணப்படுகின்றன.

சிறுநீரின் பண்புகள்

1. சிறுநீர், வெளிர் மஞ்சள் நிறமுடையது. இது யூரோகுரோம் என்னும் நிறமி உள்ளதால் தோன்றுகின்றது.

2. அரோமாட்டிக் மணமுடையது. பாக்ஸீரியாக்களினால் யூரியா உடைக்கப்படும்போது அமோனியாவின் மணம் வெளிப்படுகின்றது.

3. சற்று அமிலத் தன்மையுடையது. (pH - 6.0).

4. வீத எடைமாணம் 1.001 முதல் 1.04 வரை உள்ளது.

5. ஒரு இயல்பான மனிதனின் உடலில் நாளொன்றுக்கு 1 முதல் 1 $\frac{1}{2}$ லிட்டர் சிறுநீர் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

சிறுநீரில் அளாதாரண நிலைகளில் காணப்படும் பொருட்கள்

1. அல்புமின் } சிறுநீர் பாதையில் காயங்கள்
2. குருதி } ஏற்படும் போது தோன்றுகின்றன.

3. சர்க்கரை (குளுக்கோஸ்) - இது சர்க்கரை நோய் உண்டாகும் போது தோன்றுகின்றது.

4. கிட்டோன் உறுப்புக்கள் - இது பட்டினியாய் இருக்கும் போது காணப்படுகின்றது.

5. பித்த நீர் - இது மஞ்சள் காமாலை நோய் ஏற்பட்டால் காணப்படுகின்றது.

சிறுநீரகம் நாளமில்லாச் சுரப்பியாகச் செயல்படுதல்

சிறுநீரகம், கழிவு நீக்கச் செயலைச் செய்வதுடன், பல ஹார்மோன்களையும் சுரந்து ஒரு நாளமில்லாச் சுரப்பியாகச் செயல்படுகின்றது. இதன், ஹார்மோன்கள் குருதி அழுத்தம் குறையும்போது அதைச் சரி செய்கின்றன.

தமனியில் அழுத்தம் குறைதல், சேய்மைக் குழலில் சோடியம் நுழைவது குறைதல் போன்ற பல தூண்டல்கள் ஏற்படும் போது சிறுநீரக கார்டெக்ஸில், உட்செல் தமனியை அடுத்தமைந்துள்ள ஜக்ஸ்டாகிளாமருலார் செல்கள் எனப்படும் சிறப்படைந்த திசுக்கள் ரெனின் என்னும் ஒரு புரோட்டியோலிட்டிக் நொதியைச் சுரந்து சிறுநீரகச் சிரை வழி குருதியினுள் அனுப்புகின்றன. ரெனின் குருதியில் உள்ள ஆன்ஜியோடென்சினோஜென் எனப்படும் α_2 - கிளாபுலினோடு வினையாற்றி அதில் உள்ள ஆன்ஜியோடென்சின் I எனப்படும் ஒரு பாலிபெப்டைட் கூறைப் பிரிக்கின்றது.

நுரையீரலில் உள்ள நுண் குருதிக் குழல்களின் எண்டோதீலியல் செல்கள் மற்றொரு நொதியைச் சுரக்கின்றன. இந்நொதி ஆன்ஜியோடென்சின் I நோடு வினையாற்றி அதிலிருந்து லியூசின் மற்றும் ஹிஸ்டிடின் ஆகிய இரு அமைனோ அமிலங்களையும் பிரித்துவிட்டு, அதனை ஆன்ஜியோடென்சின் II ஆக மாற்றுகின்றது.

ஆன்ஜியோடென்சின் II, நார் எப்பிநெப்ரினைவிட 200 மடங்கு அதிகம் செயல்புரிபும் திறனுடையது. இது இதயத்தின் துடிப்பின் வேகத்தை அதிகரித்து நுண் தமனிக் குழல்களைச் சுருங்கச் செய்கின்றது. இதனால் குருதி அழுத்தம் அதிகரிக்கின்றது. மேலும் ஆன்ஜியோடென்சின் II, அட்ரீனல் கார்டெக்ஸைத் தூண்டி, ஆல்டோஸ்டீரோன் ஹார்மோனைச் சுரக்கச் செய்கின்றது. இது சிறுநீர் உண்டாதலையும் அதில் உள்ள சோடியம், பொட்டாசியம் உப்புக்கள் வெளிப்படும் அளவுகளையும் சீர்படுத்துகின்றது.

சிறு நீரகங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

1. சிறுநீரகங்கள் பல நரம்பிழைகளினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. மத்திய நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து கடத்தப்படும் நரம்புத் தூண்டல்கள், இந்நரம்பிழைகளின் வழி வரும்போது சிறு நீரகக் குருதி நாளங்கள் சுருங்குகின்றன அல்லது விரிகின்றன. கிளாமருலஸின் சுவர்களின் ஊடுருவ இடந்தரும் இயல்பு, சிறு நீரக நுண் குழல்களின் எப்பித்திலிய செல்களின் உறிஞ்சும் திறன் ஆகியவை மாற்றப்படுகின்றன.

2. சிறுநீர் உண்டாதல், அதில் உள்ள நீரின் அளவு, உப்புக்களின் அளவு இவற்றை நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்கள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பிட்டியூட்டரி சுரப்பியின் ஆன்டிடையூரட்டிக் ஹார்மோன் (ADH) சிறுநீரோடு வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. தைராய்ட் சுரப்பியின் தைராக்ஸின் சிறுநீர் உண்டாதலைச் சீர்படுத்துகின்றது. ஆல்டோஸ்டீரோன், சிறுநீரில் உள்ள சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியம் உப்புக்களின் அளவுகளைச் சீர்படுத்துகின்றது.

சிறுநீரகத்தின் பண்புகள்

1. நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை பிரித்தெடுத்து கழிவு நீக்கம் செய்கின்றது.

2. நீர்சமநிலையைப் பராமரித்து உடலின் பிளாஸ்மாவின் கன அளவைச் சீராக வைக்கின்றது.

3. நைட்ரஜன் அயான்களின் அடர்வு உடலின் திரவங்களில் இருப்பதைப் பராமரிக்கின்றது.

4. பாஸ்பேட் மற்றும் கால்சியம் போன்ற முக்கிய பொருட்கள் குருதியில் இயல்பான அளவிற்கு மேல் அதிகரிக்காமல் சீராக வைக்கின்றது.

5. குருதி மற்றும் திசுக்களில் ஊடுகலப்பு அழுத்தம் சீராக இருக்க உதவுகின்றது.

6. மருந்துகள் மற்றும் நச்சுப் பொருட்களை வெளியேற்றுகின்றது.

7. குருதி அழுத்தம் சீராக பராமரிக்கப்படுவதில் பெரும் பங்கேற்கின்றது.

8., ஹிப்பூரிக் அமிலம் மற்றும் NH_3 போன்ற பொருட்களை உருவாக்குகின்றது.

9., எலும்பு மஜ்ஜையில் RBC உருவாக்கத்தைத் தூண்டும் எரித்ரோபோயிடீன் என்னும் பொருளைத் தோற்றுவிக்கின்றது.

10., விட்டமின் D வளர்சிதை மாற்றத்தில் முக்கிய பங்கேடுக்கின்றது.

11., உடலின் அமில - காரச் சமநிலையை சீராக வைக்க உதவுகின்றது.

சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுதல் (Micturition)

உருவாக்கப்படும் சிறுநீர் சிறுநீரகத்தின் பெல்விஸ் வழியே சிறுநீர் நாளத்தை அடைகின்றது. பின் அதன் வழியே சிறுநீர் பையை அடைகின்றது. சிறுநீர் நாளங்கள் தன் இயக்கத் தசை சுருக்க அலைகளைத் தோற்றுவிக்கும் திறன் கொண்டிருக்கின்றது. இதனால் சிறுநீர், சிறுநீர்ப் பையினுள் திடீர் குறுவேகத்தில் (spurts) கொட்டப்படுகின்றது. சிறுநீர்ப் பை யூரித்ரா மூலம் வெளியே திறக்கின்றது. சிறுநீர் பையிலிருந்து, சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுதல் மிக்டூரிஷன் (micturition) எனப்படுகின்றது.

சிறுநீர்ப் பையின் சுவர்கள் டெட்ருசார் தசைகளினால் ஆனவை. இத்தசைகள் பரிவு, மற்றும் பக்கப் பரிவு நரம்பு மண்டலங்களின் நரம்பிழைகளினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. யூரித்ரா, சிறுநீர் பையில் திறக்கும் இடத்தில் உட்புற விசிக்கல் சுருக்கத்தையினால் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. யூரித்ராவின் சேய்மை முனையில் வெளிப்புற விசிக்கல் சுருக்கு தசை அமைந்துள்ளது.

சிறுநீர்ப் பையில், சிறுநீர் கொட்டப்படும்போது அது படிப்படியாக விரிவடைகின்றது. இயல்பாக சிறுநீர்ப் பை 600 மி.லி. சிறுநீரைக் கொள்ளும் திறன் கொண்டிருக்கின்றது. இதற்கு மேல் சிறுநீர் அளவு, சிறுநீர் பையில் அதிகரிக்கும்போது அழுத்தம் அதிகரிப்பதினால், தூண்டல் இடுப்புப்புற நரம்புகள் வழி தண்டுவடத்தை அடைகின்றன. இதனால் தண்டுவடம் சிறுநீர் பையின் தசைகளைச் சுருங்கச் செய்து, யூரித்ராவின் உட்புற சுருக்குத்

தசையை விரியச் செய்கின்றது. இதன் விளைவாக சிறுநீர் வெளியேற்றப்படுகின்றது. யூரித்ராவின் வெளிப்புற விசிக்கல் சுருக்கத் தசையை மூனையில் உள்ள பான்ஸ் பகுதி கட்டுப்படுத்துகின்றது.

வினாக்கள்

1. கழிவு நீக்கம் என்றால் என்ன? பாலூட்டிகளில் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன?
2. யூரியா உருவாக்கத்தை விவரி.
3. சிறுநீர் பாலூட்டியில் எவ்வாறு உருவாகின்றது?
4. பாலூட்டியின் சிறுநீரக அமைப்பை விளக்குக.
5. சிறு குறிப்பு வரைக - a. கழிவுப் பொருட்கள், b. அமோனோடிக் உயிரிகள், c. ஆன்ஜியோடென்சின், d. சிறுநீரின் கூட்டமைவு, e. எதிர் நீரோட்ட அமைப்பு, f. சிறுநீரகத்தின் பணிகள்.