12. मानवी स्नायू व पचनसंस्था

1. इंद्रियसंस्था म्हणजे काय?
2. शरीरातील हाडे एकमेकांना कशी जोडलेली असतात?

स्नायुसंस्था (Muscular system)

तुमच्या हाताच्या पंजाची मूठ घट्ट आवळून हात कोपरात दुमडा. दुसऱ्या हाताच्या बोटांनी दंड चाचपून पहा. काय लक्षात आले?

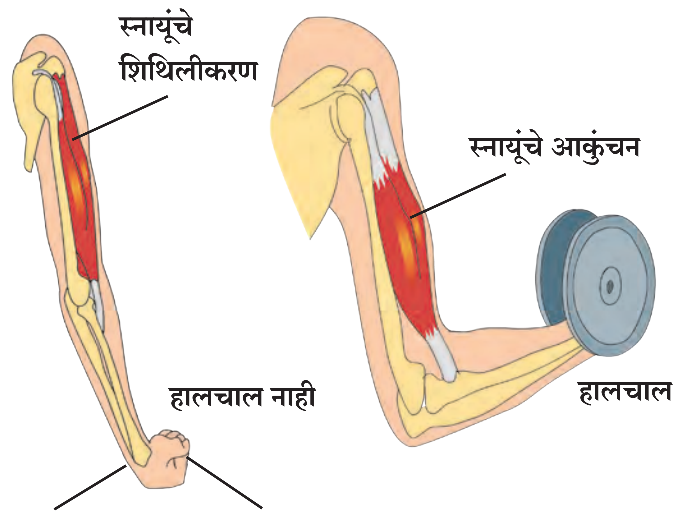
दंडाचा भाग तुम्हांला टणक जाणवला का? हा मांसल भाग म्हणजे स्नायू होय. शरीराच्या विविध हालचाली करताना स्नायू आकुंचन व शिथिल पावतात. शरीराला विशिष्ट प्रकारची ठेवण स्नायूंमुळे प्राप्त होते.

स्नायू (Muscle) म्हणजे गरजेनुसार आकुंचन-शिथिलीकरण होऊ शकणाऱ्या असंख्य तंतूंचा गट.

स्नायू आणि हाडे यांत कोणता परस्पर संबंध आहे?

स्नायू हाडांना स्नायुबंधांनी (Tendon) घट्ट जोडलेला असतो. स्नायू आकुंचन पावला, की सांध्यापाशी हालचाल होऊन हाडे एकमेकांच्या जवळ येतात किंवा लांब जातात.

पापणी लवण्याच्या लहान क्रियेपासून ते कुऱ्हाडीने लाकडे फोडण्याच्या ताकदीच्या हालचालींपर्यंत शरीराच्या सर्व क्रिया स्नायूंमुळेच घडतात. बोलणे, हसणे, चालणे, उडी मारणे, एखादी वस्तू फेकणे अशा विविध हालचालींसाठी आपण स्नायूंचा वापर करत असतो.



12.1 **स्नायूंचे आकुंचन**

स्नायू हे शरीराच्या सर्व भागांत असतात. माणसाच्या शरीराच्या वाढीबरोबरच स्नायूंचीही वाढ होत असते.

आपल्या शरीरातील फक्त स्नायूंपासूनच तयार झालेले अवयव कोणते आहेत?

माहीत आहे का तुम्हांला ?

मानवी शरीरात 600 पेक्षा अधिक स्नायू असतात. प्रौढ, निरोगी व्यक्तीच्या शरीराच्या सुमारे 40% वजन स्नायूंचे असते. मानवी चेहऱ्यामध्ये जवळपास 30 स्नायू असून आनंद, दुःख, भीती असे अनेक भाव त्या स्नायूंच्या हालचालींमुळे दिसतात. आपले डोके, तोंड, नाक यांच्याभोवती छोट्या स्नायूंची वर्तुळे असतात. या छोट्या स्नायूंमुळेच आपल्या चेहऱ्यावर विविध भाव दिसतात.

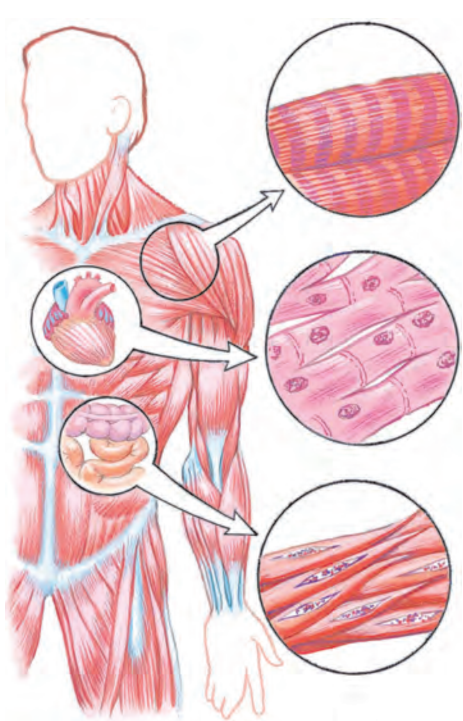
सांगा पाहू ! आपल्या शरीरातील विविध अवयवांमध्ये एकाच प्रकारचे स्नायू असतात का ?

1. **ऐच्छिक स्नायू** (Voluntary Muscle) : हातांनी काम करणे, चालणे, अन्नपदार्थ खाणे अशी कामे आपल्या इच्छेवर अवलंबून असतात. अशा कामांसाठी वापरात येणाऱ्या स्नायूंना **ऐच्छिक स्नायू** म्हणतात. उदाहरणार्थ, हात आणि पाय या अवयवांत ऐच्छिक स्नायू असतात.

2. **अनैच्छिक स्नायू** (Involuntary Muscle) : श्वसन, पचन, रक्ताभिसरण करणाऱ्या आपल्या शरीरातील काही इंद्रियांची कामे जीवनावश्यक असतात पण ती आपल्या इच्छेवर अवलंबून नसतात. अशा इंद्रियात असणाऱ्या स्नायूंना **अनैच्छिक स्नायू** म्हणतात. जठर, आतडे, हृदय अशा अवयवांची कामे ठरावीक पद्धतीने अनैच्छिक स्नायूंच्या मदतीने होत असतात.

शरीरातील कोणकोणत्या अवयवांमध्ये ऐच्छिक व अनैच्छिक स्नायू आहेत ? त्यांचा शोध घेऊन यादी तयार करा.

स्नायूंचे प्रकार (Types of muscles)



12.2 मानवी शरीरातील स्नायू

1. **अस्थी स्नायू** (Skeletal muscles)

या स्नायूंची दोन्ही टोके दोन वेगवेगळ्या हाडांना जोडलेली असतात. उदा., हातांचे, पायांचे स्नायू. यांची हालचाल ऐच्छिक असते. हे स्नायू हाडांचा सांगाडा एकत्र ठेवण्याचे आणि शरीराला आकार देण्याचे कार्य करतात.

2. **हृदयाचे स्नायू** (Cardiac muscles)

हे स्नायू हृदयाचे आकुंचन व शिथिलीकरण घडवून आणतात. त्यांची ही हालचाल अनैच्छिक असते. हृदयाच्या स्नायूंमुळे दर मिनिटाला हृदयाचे अविरतपणे जवळपास ७० वेळा आकुंचन व शिथिलीकरण होत असते.

3. **मृदू स्नायू** (Smooth muscles)

शरीरातील इतर आंतरेंद्रियांमध्ये हे स्नायू आढळतात. उदाहरणार्थ, जठर, आतडे, रक्तवाहिन्या, गर्भाशय इत्यादींचे स्नायू. यांची हालचाल अनैच्छिक असते. हालचाल सावकाश आणि आपोआप होणारी असते. या विशेष स्नायूंकडून शरीराची अनेक जीवनावश्यक कार्ये आपल्या नकळत होत असतात.

सांगा पाहू ! स्नायूंचे कार्य कसे चालते?

करून पहा.

1. मूठ न आवळता हात 180 अंशांत (सरळ) ठेवा.
2. 90 अंशांमध्ये कोपरातून दुमडा.
3. हाताची बोटे खांद्याला टेकवा.

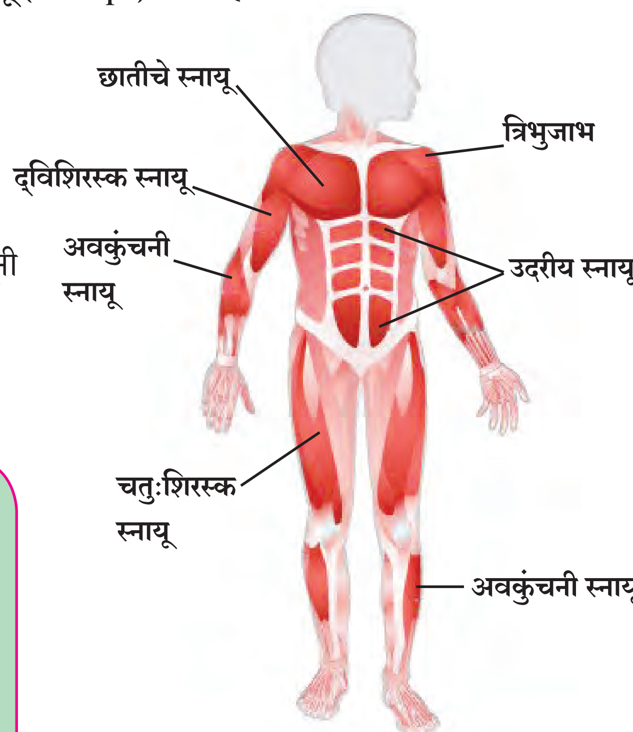
वरील तीनही कृती करताना हाताच्या कोणत्या भागातील स्नायूंचे आकुंचन व शिथिलीकरण झाले?

आपल्या शरीरातील स्नायू हे नेहमी गटाने काम करतात. जेव्हा काही स्नायूंचे आकुंचन होते, तेव्हा त्याच गटातील दुसरे स्नायू शिथिल होतात. अशा रीतीने विविध शरीरक्रिया योग्य पद्धतीने चालू ठेवण्याचे काम स्नायू करत असतात.

आपल्या दंडामध्ये असलेल्या हाडांच्या वरच्या बाजूला असलेल्या स्नायूला **द्विशिरस्क स्नायू** (Biceps) व खालच्या बाजूला असलेल्या स्नायूला **त्रिशिरस्क स्नायू** (Triceps) असे म्हणतात.

जरा डोके चालवा. **काय होईल?**

1. हृदयाच्या स्नायूंनी हालचाल केली नाही.
2. जठरात अन्न गेले आहे आणि जठराच्या स्नायूंनी हालचाल केली नाही.



12.3 विविध ठिकाणचे स्नायू

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

शरीरातील स्नायू बळकट व कार्यप्रवण असणे आवश्यक आहे. स्नायूंच्या वाढीसाठी व त्यांची झीज भरून येण्यासाठी आपल्या आहारात पुरेसे प्रथिनयुक्त व पिष्टमय पदार्थ असावेत. नियमित व्यायाम करावा. त्यामुळे स्नायू बळकट होतात. बसताना पाठ ताठ ठेवावी. पोक काढून बसू नये. पोक काढून बसल्यास पाठीतील काही मणक्यांत हळूहळू बदल होतात. पाठीचे आणि खांद्यांचे स्नायू दुखू लागतात, तसेच पाठीच्या कण्याचे आजार संभवतात.

व्यायाम करीत असतांना हृदयाच्या स्नायूंची हलचाल जलद होते. त्यामुळे श्वासोच्छवास जलद झाल्याने शरीराला ऑक्सिजन व रक्तातील पोषकतत्त्वांचा भरपूर पुरवठा होतो.

माहीत आहे का तुम्हांला?

स्नायूंच्या अभ्यासशास्त्राला Myology असे म्हणतात. स्नायूंचा मूलभूत गुणधर्म आकुंचन पावणे हा आहे. शरीरातील सर्वांत मोठा स्नायू मांडीमध्ये असतो, तर सर्वांत लहान स्नायू कानातील स्टेप्स या हाडाला जोडलेला असतो.

पचनसंस्था (Digestive system)

थोडे आठवा.

1. आपण खाल्लेल्या अन्नाचे शरीरात काय होते ?
2. आपण खाल्लेले अन्न जसेच्या तसे रक्तात मिसळते का ?

खालेल्या अन्नाचे रूपांतर विद्राव्य घटकांत होणे आणि ते रक्तात मिसळणे या क्रियेला **अन्नपचन** असे म्हणतात.

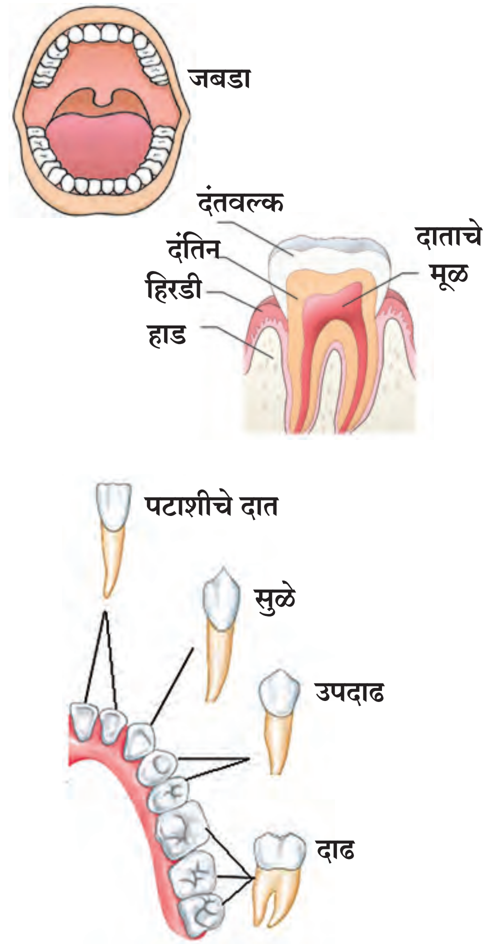
पचनसंस्थेमध्ये अन्ननलिका व पाचकग्रंथी यांचा समावेश होतो. अन्ननलिकेची एकूण लांबी सुमारे नऊ मीटर असते. त्यात प्रामुख्याने मुख/तोंड, ग्रसनी, ग्रासिका, जठर/अमाशय, लहान आतडे, मोठे आतडे, मलाशय आणि गुदद्वार यांचा समावेश होतो. लाळग्रंथी, यकृत, स्वादुपिंड या काही पाचकग्रंथी अन्ननलिकेशी ठरावीक ठिकाणी जोडलेल्या असतात.

पचनसंस्थेतील वेगवेगळी इंद्रिये अन्नपचनाचे काम पद्धतशीरपणे करत असतात. अन्नपचनाच्या क्रियांचे वेगवेगळे टप्पे आहेत. प्रत्येक टप्प्यावर काम करणारे पचनेंद्रिय वेगळे आहे आणि विशिष्ट टप्प्यावरील ती ती इंद्रिये त्यांचे काम सुरळीतपणे पार पाडतात. आता आपण पचनसंस्थेतील इंद्रियांची रचना व कार्ये पाहूया.

दात (Teeth)

अन्नपचनाची सुरुवात मुखातील दातांच्या कार्यापासून होते. दातांचे मुख्यत्वे पटाशीचे, सुळे, दाढा, उपदाढा असे प्रकार असून प्रत्येकाचे कार्य वैशिष्ट्यपूर्ण असे आहे. प्रत्येक दातावर **एनॅमल** या कठीण पदार्थाचे आवरण असते. एनॅमल हे कॅल्शिअमच्या क्षारांपासून बनलेले असते.

लाळेमध्ये टायलीन (अमायलेज) नावाचे विकर असते. यामुळे स्टार्चचे (पिष्टमय पदार्थ) रूपांतर माल्टोज या शर्करेत होते.



12.4 दात

नवीन शब्द शिका.

विकर (Enzyme)

सजीवांच्या शरीरात स्रवणारे व विशिष्ट रासायनिक प्रक्रिया घडवून आणणारे पदार्थ. पचनसंस्थेतील विकर खाद्यपदार्थांत बदल घडवून आणतात. ते केवळ उत्प्रेरकाचे कार्य करतात. विकरांशिवाय चयापचय क्रिया शक्य होत नाही. विकरे ही एक प्रकारची प्रथिने असतात. विकरे सर्वसाधारण तापमानाला सर्वाधिक क्रियाशील असतात.

जरा डोके चालवा.

खाल्लेल्या अन्नाचे पचन होताना सर्वच अन्नाचे पोषक पदार्थांत रूपांतर होत असेल का ?

इंटरनेट माझा मित्र

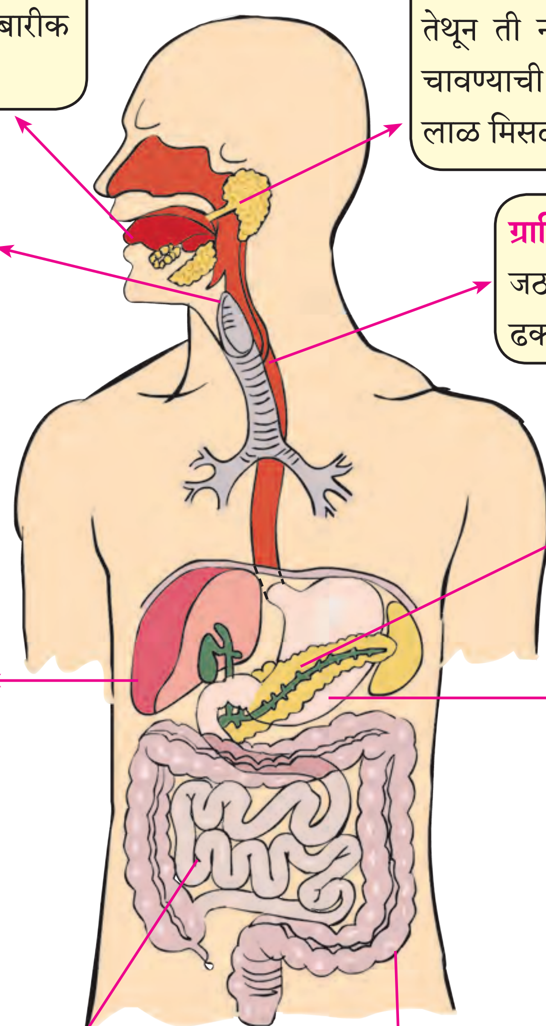
विविध इंद्रियसंस्थांची माहिती मिळवा.
www.livescience.com, www.innerbody.com

तोंड : तोंडात अन्नाचा घास घेतल्यापासून त्याच्या पचनक्रियेला सुरुवात होते. तोंडातील अन्न दातांनी चावले जाते. त्याचे बारीक बारीक तुकडे होतात.

लाळग्रंथी : कानशिलांजवळ आणि घशाजवळ जिभेखाली असलेल्या वेगवेगळ्या ग्रंथींमध्ये लाळ तयार होते. तेथून ती नलिकेतून तोंडात येते. अन्न चावण्याची क्रिया सुरू असतानाच त्यात लाळ मिसळली जाते.

ग्रसनी / घसा : अन्ननलिकेचे व श्वासनलिकेचे तोंड घशात म्हणजेच ग्रसनीमध्ये उघडते.

ग्रासिका : ही नळी घशापासून जठरापर्यंत असून अन्न पुढे ढकलण्याचे कार्य करते.



12.5 **पचनसंस्था**

स्वादुपिंड : स्वादुपिंडातून स्वादुरस स्रवतो. त्यात अनेक विकरे असतात.

यकृत : यकृत ही शरीरातील सर्वांत मोठी ग्रंथी आहे. यकृताला भरपूर रक्तपुरवठा होत असतो. यकृताचे मुख्य कार्य म्हणजे ग्लुकोजचा साठा करणे. यकृताच्या खालच्या बाजूस पित्ताशय असते. यामध्ये यकृताने स्रवलेला पित्तरस साठवला जातो. हा पित्तरस लहान आतड्यात पोहोचला, की तेथील अन्नात मिसळतो व पचन सुलभ होते. स्निग्धपदार्थांच्या पचनास पित्तरसामुळे मदत होते. पित्तरसात क्षार असतात.

जठर : अन्ननलिकेच्या मोठ्या पिशवीसारख्या भागाला **जठर** म्हणतात. जठरातील जाठरग्रंथींमधून जाठररस स्रवतो. जठरात आलेले हे अन्न घुसळले जाते. हायड्रोक्लोरिक आम्ल, पेप्सिन, म्यूकस (श्लेष्म) हे जाठररसाचे तीन घटक मिसळून अन्न आम्लधर्मी होते. जठरात मुख्यतः प्रथिनांचे विघटन होते. खाल्लेल्या अन्नात जठरातील पाचकरस मिसळून तयार झालेले पातळ मिश्रण लहान आतड्यात हळूहळू पुढे ढकलले जाते.

लहान आतडे : लहान आतडे सुमारे सहा मीटर लांब असून येथे प्रामुख्याने अन्नाचे पचन व शोषण होते. लहान आतड्यात अन्नामध्ये तीन पाचकरस मिसळतात. अन्नपचनातून मिळालेले पोषक पदार्थ रक्तात शोषण्याचे काम लहान आतड्यामध्ये होते.

मोठे आतडे : मोठ्या आतड्याची लांबी सुमारे 1.5 मीटर असते. येथे फक्त पाण्याचे शोषण होते. मोठ्या आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागाला 'अॅपेंडिक्स' हा छोटा भाग जोडलेला असतो. लहान आतड्यात अन्नाचे पचन झाल्यानंतर न पचलेले अन्न आणि पचलेल्या अन्नातील उर्वरित घन भाग मोठ्या आतड्यात येतो. पचनक्रियेनंतर उरलेले पदार्थ गुद्द्वारामार्फत शरीराबाहेर टाकले जातात.

पचनसंस्थेतील महत्त्वाच्या ग्रंथी, त्यांचे स्राव व कार्य

अवयव	ग्रंथी	पाचकरस / स्राव	कार्ये
तोंड	लाळग्रंथी	**लाळ** – टायलीन	पिष्टमय पदार्थांचे रूपांतर माल्टोजमध्ये करणे.
जठर	जठर भित्तिका	**जाठररस** हायड्रोक्लोरिक आम्ल पेप्सिन म्यूकस (श्लेष्म)	 अन्न आम्लयुक्त करणे. प्रथिनांचे विघटन करणे. जठराच्या आतील अस्तराचे हायड्रोक्लोरिक आम्लापासून संरक्षण करणे.
	यकृत	**पित्तरस**	अन्न आम्लारीयुक्त करणे. मोठ्या मेदकणांचे लहान कणांत रूपांतर (पायसीकरण) करणे.
	स्वादुपिंड	**स्वादुरस** ट्रिप्सिन लायपेज अमायलेज	प्रथिनांचे रूपांतर अमिनो आम्लात करणे. मेदाचे रूपांतर मेदाम्ल व ग्लिसेरॉलमध्ये करणे. पिष्टमय पदार्थांचे रूपांतर शर्करेत करणे.
लहान आतडे		आंत्ररस	प्रथिनांचे अमिनो आम्लात रूपांतर करणे. पिष्टमय पदाथाचे ग्लुकोजमध्ये रूपांतर करणे. मेदाचे मेदाम्लात व ग्लिसेरॉलमध्ये रूपांतर करणे.

आपण आपले आरोग्य धोक्यात आणत आहोत का?

व्यक्तिमत्त्व विकासामध्ये शारीरिक आरोग्य अत्यंत महत्त्वाचे आहे. आपल्या शरीरातील विविध इंद्रियसंस्था सुरळीतपणे कार्य करतात तेव्हा आपले आरोग्य चांगले आहे, असे आपण म्हणतो; परंतु धूम्रपान, तंबाखू सेवन, मद्यपान यांसारख्या घातक सवयी आरोग्य बिघडवतात.

तंबाखूजन्य पदार्थ, मद्यपान, धूम्रपान यांचा पचनसंस्थेवर होणारा परिणाम

तंबाखू सेवनामुळे तोंड, घसा, अन्ननलिका तसेच पचनसंस्थेचे इतर अवयव व्यवस्थित कार्य करेनासे होतात. तंबाखू सेवनामुळे उलटी, मळमळ, डोकेदुखी हे विकार उद्‌भवतात. तंबाखूचे कण दात, हिरड्या, तोंडाच्या आतील त्वचा यांना चिकटून बसतात व हळूहळू इजा पोहोचून तो भाग खराब करण्याचे काम करतात. त्यामुळे हिरड्यांना सूज येते, तोंडाची हालचाल करताना वेदना होतात. घसा तसेच आतड्याचा दाह होतो व पुढे त्याचे रूपांतर कॅन्सरमध्ये होऊन मृत्यू ओढवतो.

माझी भूमिका

- तंबाखू सेवन, धूम्रपान, मद्यपानविरोधी चित्रे, वाक्ये तयार करून वर्ग, शाळा, परिसर अशा ठिकाणी लावणे. आपला परिसर तंबाखूमुक्त आहे का नाही यावर लक्ष ठेवणे.
- या संदर्भात शपथ तयार करून वर्गात तसेच परिपाठाला ती घेणे.
- सभोवती अशा बाबी घडत असतील तर आपले पालक, शिक्षक यांना सांगणे.

31 मे जागतिक तंबाखूसेवन विरोधी दिवस व 7 एप्रिल जागतिक आरोग्य दिन

स्वाध्याय

1. रिकाम्या जागी कंसातील योग्य शब्द लिहा.

अ. पचनाची क्रिया .... पासून सुरू होते. (जठर / मुख)

आ. पापण्यांमध्ये .... प्रकारचे स्नायू असतात. (ऐच्छिक/अनैच्छिक)

इ. स्नायूसंस्थेचे .... हे कार्य नाही. (रक्तपेशी बनवणे / हालचाल करणे)

ई. हृदयाचे स्नायू हे .... असतात. (सामान्य स्नायू / हृद स्नायू)

उ. बारीक झालेले अन्न पुढे ढकलणे हे............. चे कार्य आहे. (जठर / ग्रासनलिका)

2. सांगा, माझी जोडी कोणाशी ?

'अ' गट	'ब' गट
1. हृद् स्नायू	अ. नेहमीच जोडीने कार्य करतात.
2. स्नायूंमुळेच होतात	आ. आम्ही कधीच थकत नाही
3. पेप्सिन	इ. स्नायूंचे अनियंत्रित व वेदनामय आकुंचन
4. पेटके येणे	ई. जबड्याच्या चघळण्याच्या हालचाली
5. अस्थिस्नायू	उ. जाठररसातील विकर

3. खोटे कोण बोलतोय ?

अवयव	विधान
1. जीभ	• माझ्यातील रुचिकलिका फक्त गोड चव ओळखतात.
2. यकृत	• मी शरीरातील सर्वांत मोठी ग्रंथी आहे.
3. मोठे आतडे	• माझी लांबी 7.5 मीटर आहे.
4. ॲपेंडिक्स	• पचनाची क्रिया माझ्याशिवाय होऊच शकत नाही.
5. फुफ्फुस	• उत्सर्जनाच्या क्रियेत माझा महत्त्वाचा सहभाग असतो.

4. कारणे लिहा.

अ. जठरात आलेले अन्न आम्लधर्मी होते.

आ. हृदयाच्या स्नायूंना अनैच्छिक स्नायू म्हणतात.

इ. मादक पदार्थांचे सेवन करू नये.

ई. तुमच्या शरीरातील स्नायू मजबूत व कार्यप्रवण हवेत.

5. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

अ. स्नायू मुख्यतः किती प्रकारचे असतात व कोणकोणते ?

आ. आम्लपित्त का होते ? त्याचा शरीरावर काय परिणाम होतो ?

इ. दातांचे प्रमुख प्रकार कोणते ? त्यांचे कार्य काय आहे ?

6. पचनसंस्थेची आकृती काढून आकृतीतील भागांना योग्य नावे द्या व अन्नपचनाची प्रक्रिया तुमच्या शब्दांत लिहा.

उपक्रम :

1. आरोग्याची सुरक्षा या संदर्भात तक्ते तयार करा.
2. पचनसंस्थेवर आधारित Powerpoint Presentation तयार करून वर्गात सादर करा.

♦ ♦ ♦