മദ്യം ശരീരത്തിൽ എങ്ങിനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു?

ഡോ. പി.എൻ. സുരേഷ്കുമാർ
ഡയറക്ടർ
ചേതന-സെന്റർ ഫോർ ന്യൂറോസൈക്യാട്രി
കോഴിക്കോട്

ആളുകൾ കഴിക്കുന്ന മദ്യത്തിന്റെ 10 ശതമാനം ആമാശയത്തിൽനിന്നം, 90 ശതമാനം ചെറുകുടലിൽ നിന്നുമാണ് ശരീരത്തിൽ കലരുന്നത്. മദ്യപിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ 45 മുതൽ 50 മിനിറ്റുകൾക്കുള്ളിൽ തന്നെ മദ്യം രക്തത്തിൽ പരമാവധി അളവിൽ (Blood Alcohol Concentration അഥവാ BAC) എത്തുന്നു. വെറുംവയറ്റിൽ മദ്യപിക്കുമ്പോഴും സോഡപോലുള്ള കാർബണേറ്റ് പാനീയങ്ങൾ ചേർത്ത് മദ്യപിക്കുമ്പോഴും മദ്യം വേഗത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ആഹാരം കഴിച്ചതിനു ശേഷം മദ്യപിക്കുമ്പോൾ മദ്യത്തിന്റെ ആഗിരണം മന്ദഗതിയിലാകുന്നു. സ്ത്രീകളും പുരുഷൻമാരും ഒരേ അളവിൽ മദ്യപിച്ചാലും രക്തത്തിലെ മദ്യത്തിന്റെ തോത് പുരുഷന്മാരെ അപേക്ഷിച്ച് സ്ത്രീകളിൽ കൂടുതലായിരിക്കും. സ്ത്രീകളുടെ ശരീരത്തിലെ സ്വാഭാവിക ജലാംശം കുറവായതുകൊണ്ടാണിത്.

മദ്യപരുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും മദ്യത്തിന്റെ അംശം ശരീരം പുറന്തള്ളുന്നത് മണിക്കൂറിൽ 7-10 ഗ്രാം വരെ എന്ന തോതിലാണ്. അതിനാൽ സ്ഥിരമായി മദ്യപിക്കുന്നവരുടെ ശരീരത്തിലെ മദ്യത്തിന്റെ അളവ് എപ്പോഴും ഉയർന്നുതന്നെ നില്ക്കുന്നു. കരളിൽവെച്ച് നടക്കുന്ന ഓക്സീകരണത്തിലൂടെയാണ് മദ്യത്തിന്റെ 90 ശതമാനവും ദഹിക്കുന്നത്. ശ്വസനപ്രക്രിയയിലൂടെയും വിയർപ്പ്, മൂത്രം എന്നിവയിലൂടെയും വെറും 10 ശതമാനം മദ്യം മാത്രമാണ് ശരീരം പുറന്തള്ളുന്നത്.

മദ്യം പെട്ടെന്ന് രക്തത്തിൽ കലരുമ്പോൾ രക്തം സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ് നേർക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി രക്തസമ്മർദ്ദം കൂടുകയും ഹൃദയമിടിപ്പ് വേഗത്തിലാകുകയും ചെയ്യുന്നു. മദ്യപാനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ രക്തചംക്രമണം കൂടുതലാകുന്നതുകൊണ്ടാണ് അല്പം വിശപ്പ് തോന്നുന്നത്. എന്നാൽ അമിതമായി എത്തിച്ചേർന്ന മദ്യത്തെ ശരീരത്തിന് നിർബന്ധമായും പുറംതള്ളേണ്ടിവരുന്നു. മദ്യം കലർന്ന രക്തം കരളിൽ എത്തുമ്പോൾ മദ്യം അവിടെവെച്ച് ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് വിഘടിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ വിഘടിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന രാസഘടകങ്ങൾ രക്തത്തിലൂടെ തലച്ചോറിലെത്തി തലച്ചോറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ മന്ദീഭവിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് മത്തുപിടിക്കുന്നത്.

നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ആൽക്കഹോൾ ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് (Alcohol Dehydrogenase) എന്ന രാസാഗ്നി മദ്യം എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഈതൈൽ ആൽക്കഹോളിനെ (Ethyl Alcohol) അസറ്റാൾഡിഹൈഡ് (Acetaldehyde) ആക്കി മാറ്റുന്നു. പിന്നീട് അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് (Acetaldehyde Dehydrogenase) എന്ന രാസാഗ്നി അസറ്റാൾഡിഹൈഡിനെ അസറ്റേറ്റാക്കി (Acetate) മാറ്റുന്നു. അസറ്റേറ്റ് ധ്രുതഗതിയിൽ രാസമാറ്റത്തിന് വിധേയമായി ജലവും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡുമായി (Carbondioxide) വിഘടിക്കുന്നു.

ഒരു വ്യക്തി മദ്യത്തിന് അടിമപ്പെടുന്നതെങ്ങിനെ?

ഏതു ലഹരി വസ്തു ഉപയോഗിക്കുമ്പോഴും ആളുകൾക്കുണ്ടാകുന്ന ഉൻമത്താവ

സ്ഥയുടെ അടിസ്ഥാനകേന്ദ്രം തലച്ചോർ തന്നെയാണ്. ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വേദനകൾ കുറക്കാൻ തലച്ചോറിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു രാസപദാർത്ഥമാണ് ഓപ്പിയോഡ്സ് (Opiods). ഈ ഓപ്പിയോഡ്സ് അതിന്റെ സ്വീകരണികളായ (Receptors) മ്യൂ (μ), ഡെൽറ്റാ (δ) എന്നിവയിൽ എത്തിച്ചേരുമ്പോൾ ആളുകൾക്ക് ലഹരിവസ്തുക്കളുടെ സുഖകരമായ അനുഭൂതിയു ലഭിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടുതരം സ്വീകരണികളും ഉത്തേജിക്കപ്പെടുമ്പോൾ തലച്ചോറിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വെൽട്രൽ ടെഗ്മെന്റ് (Ventral Tegment) എന്ന ഭാഗം ഉദ്ദീപിക്കപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി തലച്ചോറിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന, വിചാര-വികാരങ്ങളേയും, പെരുമാറ്റത്തേയും നിയന്ത്രിക്കുന്ന മീസോലിംബിക് വ്യൂഹത്തെ (Mesolimbic-pathway) ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഭാഗം ഉത്തേജിക്കപ്പെടുന്നതിനെ തുടർന്ന് തലച്ചോറിന്റെ മുൻഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ന്യൂക്ലിയസ് അക്യുബെൻസ് (Nucleus Accumbens) എന്നറിയപ്പെടുന്ന രാസപരിവാഹക വസ്തുവായ (Neurotrasmitor) ഡോപ്പമിൻ (Dopamin) സംഭരണ കേന്ദ്രം ഉത്തേജിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി തലച്ചോറിലെ വിവിധ കോശങ്ങളിലേക്ക് ഡോപ്പമിൻ ധാരാളമായി കടന്നുവരുകയും ആളുകൾക്ക് ലഹരിയുടെ അനുഭൂതി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അനുഭൂതി അവസ്ഥ ലഭിച്ചുതുടങ്ങിയാൽ പിന്നെ അതു തുടർന്നും ലഭിക്കാൻ വീണ്ടും ലഹരി ഉപയോഗിക്കാൻ തോന്നുന്നു. നമ്മൾ ഇവിടെ പ്രതിപാദിച്ചുവന്ന തലച്ചോറിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ മൊത്തത്തിൽ റിവാർഡ് സിസ്റ്റം (Reward System) എന്ന പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഈ സിസ്റ്റം ഉത്തേജിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ആളുകൾക്ക് സുഖകരമായ അവസ്ഥ ലഭിക്കുന്നു. തുടർന്നും ലഹരി ഉപയോഗത്തിലൂടെ സുഖകരമായ അവസ്ഥ ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാൻ റിവാർഡ് സിസ്റ്റം വ്യക്തിയെ വീണ്ടും പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രവർത്തനംമൂലമാണ് എല്ലാ ലഹരിവസ്തുക്കളോടും അടിമത്തം ഉണ്ടാകുന്നത്.

സന്തോഷാവസ്ഥയിലും സങ്കടാവസ്ഥയിലും മദ്യപിക്കുന്നവരാണ് മലയാളികൾ. പൊതുവേ സംസാരിക്കാൻ മടിയുള്ളവർ മദ്യം കഴിച്ചാൽ വാചാലരാകുകയും അപൂർവ്വമായി മാത്രം ചിരിക്കുന്ന ചിലർ കരയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനുള്ള കാരണം എന്താണ്?

മദ്യപിച്ചാലുണ്ടാകുന്ന അവ്യക്തമായ സംസാരം, ശരീര നിയന്ത്രണം നഷ്ടപ്പെടൽ, മയക്കം എന്നിവക്കുള്ള കാരണം മദ്യം വിഘടിച്ചുണ്ടാകുന്ന, വിഷകരമായ ഫലങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന അസറ്റാൾഡിഹൈഡ്, അസറ്റേറ്റ് എന്നിവ തലച്ചോറിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ മന്ദീഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. മദ്യത്തിൽനിന്നും ഈ ഉപോല്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകാൻ കാരണം അസറ്റാൾഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് എന്ന രാസാഗ്നിയാണ്. നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറക്കാൻ ആവശ്യമായ ഗാമാ-അമിനോബ്യൂട്ടെറിക്ക് ആസിഡ് (GABA) എന്ന മസ്തിഷ്ക സന്ദേശവാഹന രാസവസ്തുവുമായി അസറ്റേറ്റ് നേരിട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി മയക്കം, ഏകോപനമില്ലായ്മ, ചെയ്യാനും, പറയാനും പാടില്ലാത്ത കാര്യങ്ങളെ മനസ്സുകൊണ്ട് അടക്കിനിർത്താൻ പറ്റാത്ത അവസ്ഥ എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു.

ശരീരനിയന്ത്രണത്തിലും സംസാരഗതിയിലും പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്ന സെറിബെല്ലത്തിലെ (cerebellum) ആസ്ട്രോസൈറ്റ്സ് (Astrocytes) എന്ന പേരുള്ള ഒരു തരം നാഡീകോശത്തിൽ അസറ്റാൾഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് (ALDH2) കാണുന്നതായി മേരിലാന്റ് സ്കൂൾ ഓഫ് മെഡിസിൻ, നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ആൾക്കഹോൾ അബ്യൂസ് ആന്റ് ആൽക്കഹോളിസം എന്നിവിടങ്ങളിലെ ഗവേഷകർ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഈ രാസാഗ്നി കാണപ്പെട്ട മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പ്രത്യേക ഭാഗങ്ങളിൽ ആൽക്ക

ഹോൾ മൂലം കോശങ്ങളിൽ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതായും അതുമൂലം പെരുമാറ്റത്തിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതായും പ്രസ്തുത പഠനങ്ങൾ പറയുന്നു. ഈ കോശങ്ങ ളിൽനിന്നും ALDH2 നീക്കം ചെയ്തപ്പോൾ മദ്യപാനംമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന പെരുമാറ്റ വൈകല്യം കുറയുന്നതായും ഗവേഷകർ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഹിപ്പോകാമ്പസ് (hippoc-ampus), അമിഗ്ഡല (Amygdala), പ്രീഫ്രോണ്ടൽ കോർട്ടക്സ് (Prefrontal Cortex)എന്നി വയുൾപ്പെടെയുള്ള വൈകാരിക നിയന്ത്രണത്തിനും, തീരുമാനങ്ങൾ എടുക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ തലച്ചോറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ തകരാറിലാകുന്നതും ALDH2 മൂലമാണെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ പറയുന്നു.

ഈ മേഖലയിലുള്ള ഗവേഷണം ശരിയാണെന്ന് തെളിഞ്ഞാൽ അത് മദ്യപാനരോഗ ചികിത്സാരംഗത്ത് പുതിയ സാധ്യതകൾ രൂപംകൊള്ളാൻ സഹായിക്കുമെന്നത് തീർച്ച യാണ്.

മദ്യം തലച്ചോറിനെ ബാധിക്കുന്നതിന്റെ തോത് നിർണയിക്കുന്ന ജീനുകൾ

1. ചിലർക്ക് ചെറുപ്പം മുതൽതന്നെ വളരെ കൂടിയ അളവിൽ മദ്യപിച്ചാൽ മാത്രമേ ലഹരി ലഭിക്കുകയുള്ളു. മദ്യപാന ശീലമുള്ളവരുടെ മക്കൾക്ക് മദ്യപിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന ലഹരി മറ്റുള്ളവരെ അപേക്ഷിച്ച് കുറവായിരിക്കുമെന്ന് പഠനങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ലഹരി ലഭിക്കാൻ വളരെയധികം അളവിൽ മദ്യം കഴിക്കേണ്ടിവരുന്ന ഇത്തരക്കാരിൽ അമിത മായി മദ്യപിക്കുന്നവരുമായുള്ള കൂട്ടുകെട്ടിനും, അമിത മദ്യപാനംമൂലമുള്ള ശാരീരിക-മാനസിക പ്രശ്നങ്ങൾക്കുമുള്ള സാധ്യത വളരെ കൂടുതലാണ്.

മറ്റു ചിലർക്ക് മദ്യപാനം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നതിലും കൂടുതൽ ആനന്ദം നൽകുന്നതായി കാണുന്നുണ്ട്. തലച്ചോറിന്റെ നാഡീപഥങ്ങളിലെ ഡോപ്പമിൻ എന്ന രാസപരിവാഹക വ സ്തുവിന്റെ അളവിലുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ഇത്തരം സവിശേഷതകളെല്ലാംതന്നെ ജനിതക കാരണങ്ങളാൽ സംഭവിക്കുന്നവയാണ്.

2. ശരീരം മദ്യത്തെ ദഹിപ്പിച്ചു തീർക്കുന്നതിന്റെ വേഗത നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജീനുകൾ

ഒരു വ്യക്തി കഴിക്കുന്ന മദ്യത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ആൽക്കഹോൾ ഡീഹൈഡ്രോജ നേസ് എന്ന രാസാഗ്നി അസറ്റാൽഡിഹൈഡ് ആക്കി മാറ്റുന്നു. അസറ്റാൾഡിഹൈഡ് വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽപ്പോലും ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നത് അസ്വസ്ഥതകൾക്ക് ഇട യാക്കുന്നു. എന്നാൽ ആൾഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് എന്ന മറ്റൊരു രാസാഗ്നി പെട്ടെന്ന് തന്നെ അസറ്റാൾഡിഹൈഡിനെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ മദ്യപൻമാരിൽ സാധാരണയായി ഇത്തരം ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. പക്ഷേ ജനിതക കാര ണങ്ങളാൽ ശരീരത്തിൽ ആൾഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോജനേസ് കുറവുള്ള ആളുകൾ മദ്യം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അവരുടെ രക്തത്തിൽ അസറ്റാൾഡിഹൈഡ് കുമിഞ്ഞുകൂടു കയും ശാരീരിക അസ്വസ്ഥതകൾ ഉടലെടുക്കുകയും ചെയ്തേക്കാം. അതിനാൽ ഇത്ത രമാളുകൾ സ്ഥിരം മദ്യപാനികൾ ആകാനുള്ള സാധ്യത വളരെ കുറയുന്നു. ജപ്പാൻ, കൊറി യ, ചൈന എന്നീ രാജ്യങ്ങളിലെ പകുതിയോളം പേർ ആൾഡിഹൈഡ് ഡീഹൈഡ്രോ ജനേസ് രാസാഗ്നി ജന്മനാ കുറവുള്ളവരാണ്.

3. വ്യക്തിത്വ സവിശേഷതകളെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജീനുകൾ

എടുത്തുചാട്ടം, ആത്മനിയന്ത്രണമില്ലായ്മ തുടങ്ങിയ സ്വഭാവ രീതികളുള്ളവർക്ക് മദ്യാസക്തി പിടിപെടാനുള്ള സാധ്യത കൂടുതലാണെന്നും, ഇത്തരം സ്വഭാവങ്ങൾ രൂപ

പ്പെടുന്നതിൽ ചില ജീനുകൾക്ക് പങ്കുണ്ടെന്നും തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതുപോലെ മാനസിക സമ്മർദ്ദം, ആഹ്ലാദം, നേട്ടങ്ങൾ എന്നിവയോട് ഒരാളുടെ തലച്ചോർ എങ്ങിനെയാണ് പ്രതികരിക്കുക എന്ന് നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജീനുകൾക്കും മദ്യാസക്തിയിൽ പങ്കുണ്ടെന്ന് പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

രക്തത്തിൽ (100 മില്ലി ലിറ്റർ രക്തത്തിൽ) മദ്യം എത്തുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നത്....

- ചെറിയ അളവിൽ (0.03-0.12 മില്ലി) - സന്തോഷം ഉണ്ടാകുന്നു, ലഹരി പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു
- 0.9-0.25 മില്ലി - ഉറക്കം വരുന്നു, ബാലൻസ് തെറ്റുന്നു
- 0.13-0.30 മില്ലി - ആശയകുഴപ്പം, സ്ഥലകാല വിഭ്രാന്തി, സംസാരത്തിൽ കുഴച്ചിൽ
- 0.2-0.4 മില്ലി - ബോധം നഷ്ടമാകുന്നു
- 0.3-0.8 മില്ലി - കോമ എന്ന അബോധാവസ്ഥ

**