

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	MRhkRStkR?....	9
HPV31	--S-----T....	10
HPV52	--YR----.-H....	9
HPV35	-----V....	10
HPV35h	-----V....	10
HPV16	-----A--T....	10
HPV33	-----R-.....	9
HPV58	-----R-.....	9
RhPV1	-K-AHLsr-KRAAP	14
GROUPB.con	MahsRarrrr??...	9
HPV6b	-----.....	9
HPV11	-K.P-----.....	8
HPV13	-----.....	9
PCPV1	-----P-----.....	9
HPV34	-RRK-DTHIRR...	11
GROUPC.con	MVSHRAARR.....	9
HPV39	-----.....	9
HPV68	-----.....	9
HPV18	-----.....	9
HPV45	-----.....	9
GROUPD.con	MVAhRArRR.....	9
HPV51	---T-----.....	9
HPV26	---V--P-----.....	9
HPV30	-----.....	9
HPV53	-----.....	9
HPV56	-----T-----.....	9
GROUPF.con	MSVGDSYPNRLFIVDVLCPFVKPHLTPPLFYIVLIHFHFDTFVFFLYLLRFNKRATMvs?RarRR.....	64
HPV27	-. .P--K-----.....	7
HPV57	-. .P--K-----.....	8
HPV2a	-----I--K-----.....	64
HPV3	--AH-----.....	9
HPV10	--AQ-----.....	9
HPV7	---S-P-----.....	9
HPV40	---S-P-----.....	9
HPV32	-PPH-S-----.....	9
HPV42	-PPQ-S-----.....	9

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	M?..??rr?.....	3
HPV1a	-Y..RL--.....	6
HPV63	-L..RV-K.....	6
HPV41	-L..ARQ-V.....	7
HPV4	-Q..SLS-R.....	7
HPV65	-Q..AS--T.....	7
GROUPH.con	Ma..Rarrv.....	7
HPV19	--..----T.....	7
HPV25	---.-----.....	7
HPV14d	---.-----.....	7
HPV5	---.---KT-.....	7
HPV5b	---.---K--.....	7
HPV5d	---.---K--.....	7
HPV47	---.-----.....	7
HPV12	---.---K--.....	7
HPV8	---.-----.....	7
HPV15	---.-----.....	7
HPV17	---.---S--I.....	7
HPV9	-V..---K-T.....	7
HPV49	-V..---T.....	7
GROUPI.con	M?????rv.....	3
BPV1	-S..ARK--.....	7
BPV2	-S..ARK--.....	7
EEPV	-AP...R--.....	6
DPV	-PPL..K--.....	7
COPV	-A..LIRK.....	6
CRPV	-V..ARS-K.....	7
BPV4	-V..RAA-R.....	7

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	.....KRASATQLYqTCKaa.GTCPPDvIPKvEg?TiADQiLkY.GSmgVFFGGLGIGtGsGsGGRTG	69
HPV31	.....-----S-----I-HT-----R-----S---T-----	71
HPV52	.....-----S-----T-----L---L-----A---A-	70
HPV35	.....-----R-----N-V-----A-----S---T---S-	71
HPV35h	.....-----R-----N-V-----A-----S---T---S-	71
HPV16	.....-----K---Q-----I---K---Q-----T-----	71
HPV33	.....-----T-----S-----L-----	70
HPV58	.....-----S-----T-----R---L-----T-----	70
RhPV1	RPPGGRQ-----T-V-----Y-----S-A-T---S-	82
GROUPB.con	.....KRASATQLYqTCKa?.GTCPPDvIPKVEhnT?ADqILKw.GSlGVFFGGLGIGtGsGtGGRTG	68
HPV6b	.....-----LT-----I-----	70
HPV11	.....-----T-----T-I-----A-S---A-	69
HPV13	.....-----S-----Q-L-K-----	70
PCPV1	.....-----S-----I-A---Q-L-K-----	70
HPV34	.....-----K---QS-----I---G-L---Y---I-----S-----	72
GROUPC.con	.....KRASaTdLY?TCKQS.GTCPPDV?nKVEGTTLADKiLQW.?SLGIFLGLGIGtGsGtGGRTG	67
HPV39	.....-----R-----VD-----T-----	70
HPV68	.....-----E-K-----I-----L---T-----	70
HPV18	.....-----V---K-----VP-----S-----	70
HPV45	.....-----R-----I-----S-----S-----	70
GROUPD.con	.....KRASaTqLY?TCK?a.GTCPP?DvinKiE??TlADKILQW.gsLftffGgLGIGTG?GsGGRTG	64
HPV51	.....-----V---S---A---P-V--V-GT-----SG-GI-L-----S-----	70
HPV26	.....-----D-K---A---P--P---GS-----SG-GI-L-----T-----	70
HPV30	.....-----Q---Q---S-----HT-----N---A---A-	70
HPV53	.....-----Q---QS---E---HK-W-----S-T-----	70
HPV56	.....-----K---LS---E--V---QK-W-----Y-----T---A-	70
GROUPF.con	.....KRASaTqLYrTCKaa.GTCPPDvipkvEqtTlAD?ILkW.GSlGVffGGLGIGtGsGtGGRTG	124
HPV27	.....-----P-D-----Q-----I--RL--N---K-----	68
HPV57	.....-----P-D-----Q-----I--R--D---R-----	69
HPV2a	.....-----P-D-----Q-----I--R--N---K-----	125
HPV3	.....-----G---R-Q---YL-----	70
HPV10	.....-----S-----G---R-Q---YL-----	70
HPV7	.....-----Q-----VN---V-Q---M-----S---S---A-	70
HPV40	.....-----Q-----VH---V-Q---M-----S---S---A-	70
HPV32	.....-----Q---S-----I-GR-W-Q---T-----A-S-----	70
HPV42	.....-----Q---S-----G---K-Q---A-----	70

L2 Protein Alignment

```

                                <- E5 end for HPV41
GROUPG.con .....kRa?p??lY??Ck?s?gnCpPDv?nk?E?tT?AD?iL?y?GSvgiflGGLGIGTgrGsGG??g 50
HPV1a .....--A-KDI-PS--I-.NT----IQ--I-H--I--K--Q-.-L-V-----A-----RI- 67
HPV63 .....R--A-QDI-PA--VA.N-----IQ--I-Q--V--K--Q-.-L-----K-G--RY- 67
HPV41 .....--N-EQ--KT--ATG-D-----IKRY-Q--P--S--K-.---V-F-----G--TV. 68
HPV4 .....--DSVPN--AK-QL-.-L---K--V-AD-L--RL-RWL---.Y-----ST- 68
HPV65 .....--DSIPN--AK-QL-.-L---K--V-AD-L--RL-RWL---.Y-----SS- 68

GROUPH.con .....KRdSvT?IYrtCKqA.GtCPpDViNKVEqTTiAD?ILky.GSagVFFGGLGIsTGrGtGGaTG 66
HPV19 .....--A-N-----K--Q-.-L-----K-----K----- 68
HPV25 .....--A-N-----L---N---K--Q-.-L-----K---T-- 68
HPV14d .....--A-N-----S---K--Q-.-L-----K---T-- 68
HPV5 .....--H--Q-----V--N----- 68
HPV5b .....--H--Q-----V--N----- 68
HPV5d .....--H--Q-----V--N----- 68
HPV47 .....--H--Q-----S--V-----V--N-----G----- 68
HPV12 .....--H--Q-----L-----V--N---.-G-----G-----V-- 68
HPV8 .....--H--Q-----V--N-----G-----G-----V-- 68
HPV15 .....--A--D--G-----L-----K-----A-----G---S----- 68
HPV17 .....--A--D--G-----K-----S----- 68
HPV9 .....--A--D--G--A-.-----H-----K--Q-.----- 68
HPV49 .....--N-----V-----Q--F.--T-----G-----S----- 68

                                <- E5 end
                                for CRPV
GROUPI.con .....kRa??yDlYrtCk?a?gtCP?d??KvEg?TiADkilk?.gs?gvylgglgi?tgsg??g??G 49
BPV1 .....--SA-----Q-.-P-VIR---D-----F.-GLAI-----G-W-TGRVAA- 68
BPV2 .....--NV-----Q-.-P-VIP---D-----L.-GLAI-----G-W-TGRVAA- 68
EEPV .....--NV-----Q-.-P-VIP---K-----QY.-M-----G---KP-TG- 67
DPV .....--NP-----RWK..-LMSFL---K-V---YCSM.--M---WRLALH..---RPTQG- 65
COPV .....R--APQ-I-PA--VS.N---A-ILN-M-QN-L-----Y.-A--F-----S--K-VG-RT- 67
CRPV .....R--APQ-I-P---I-.N--A-IQN-F-NK-----QY.-L--FF-----SSAG-SG-RL- 68
BPV4 .....--SED---G-RMG.QD--I-IKN-Y-HN-L--R---W.V-SFL-F-Q---SS-K-TG-ST- 68

```

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	YvPigt?Pptaa..iplqpi..RPPvtvd?????.....tvGPldssIVSlieEtsfieaGAPa??	118
HPV31	---LS-R-S-VS..EASI---SI-.....P----P----V--SGIVDV---P	122
HPV52	---LS-R---SS..TTST-.....E.....PI---EP---M---T---S-----	120
HPV35	---L--T-----TN.I---.....ESIPLD.....-I-----V-----S---VVT	127
HPV35h	---L--T-----TN.I---.....ESIPLD.....-I-----V-----S---VVT	127
HPV16	-I-L--R---T..DT-A-V..---L-----P---S-P-----V-----D---TSV	123
HPV33	-----D-----	120
HPV58	---L-ST--SE-.....S---D-----	120
RhPV1	---L-SR-ASIP..E-.....IE.....P---S-P-----L--SRL---V--..	130
GROUPB.con	YvPlg??pkpait?gP?a??..RPPvvve.....pV?psDpSIVSL?EESaiInaG?Pepv	113
HPV6b	----QTSA--S--S--M-.....-A-----I-----A--I-	122
HPV11	-I---SS-----G--A.....L-----A-----I-----A--V-	121
HPV13	---V-ST-R---ST--T-....-I--D.....T-G-T-----V-----S-V-D-L	122
PCPV1	---VQTA-R---PF--T-....-II-D.....T-G---S---V-D-T---SAASDF-	122
HPV34	---PTTTPSRPVEI-LQPT-....-IT.....S-GA--S---V---SF-E--V-G-	124
GROUPC.con	YiPLGGr?NT.VVDV?P?....RPPVvIE.....PVGpT?PSIV?LvEDSSV?tSG?PvPT	111
HPV39	-----P-----S-A.....SE---Q-----I---T---	121
HPV68	-----KP---S-A.....E---Q-----I---T---	121
HPV18	-----S---G-T.....D---T-I---V--A-R--	121
HPV45	-V-----S---G-T.....D---T-----VA--A----	121
GROUPD.con	YiPLG?rp?t?vVD??Pa....RPPIvve.....svgpTdPSIVtLVEeSSvi?sGa?iPn	109
HPV51	----GGGRPG---IA--....-IID.....LWHH-E---N--D--I-Q--SP--T	122
HPV26	----GGGRPS---IG-T-....-II-.....P---E-----I-Q--P--T	122
HPV30	-V---T--T-...AS-.....VNA--SF--	121
HPV53	---T--S-...VT-.....E--SF--	121
HPV56	-V---S--S-.I--VT-.....E--G---	121
GROUPF.con	YvP??trp?t?vvd??vp????rPPVvie.....pvgpsdPSiv?L?EdSsiInsga??pt	166
HPV27	-I-VG---T-...IG-AP...K-----A-E---T-V-----A--SH--	120
HPV57	-I-VG---T-...VGLAP.....A-E---N-V-----A--SSH--	121
HPV2a	-I-VGS--T-...IGTP...I-----A-E---T-V-----A--SH--	177
HPV3	-A-IS---G-...VS--A...K-----N-L-----STI--	122
HPV10	---IS---G-...VS--A.....N-L-----STI--	122
HPV7	---LS-GSRAIPPKSLA-DVIA----VD.....T-A-T---S-I-E---Q---PS-V	126
HPV40	---LS-GSRAVPPKSL--DVVA----VD.....T-A-----S-I-E---Q---PSL-	126
HPV32	---IG---PVVAEPGPAI.....VD.....TI--T---VIS-L-E-AV-D-SIPV--	122
HPV42	---LG---PVIAEPGPAV....-IAVD.....T-----S-L-E--V-DA-ITV-D	122

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	y?plg...??g??rV????t?v.RPtvpe??GPseI?Pid??dP?????sv?pledL??d??????s?	85
HPV1a	-T---.EG-GV--ATRP-P-.---I---TV-----F---VV---.TGPA-I--Q--.GR-FPIP....	126
HPV63	-T---.DS-AV--GGRS-P-.-----TV--RD-L---SL---.LGP--IE--.....IPAT....	122
HPV41	.....L-AGA-GG.....-SISSGAI--RD-L--ESGG-SLAEEIPLL-MAPRVPRPTDPPFRP-V	124
HPV4	-N-I-...APS--TPSG-L-.-----SL-----I---AI---.TTS--V-----TIP-VTVD...G	128
HPV65	-N-----APS--TPSG-VI.-----GL-----I-V-VVN---.GSS--V-----TVPEVTID...G	128
GROUPH.con	YvPlg..EGPgVrVGgtptv.RPslvPe?iGP?DiiPiDTv?PvePtasS?VplTessg?DLL....Pg	124
HPV19	-----A--I.-----DT---S---V--LN-----T--I-----A--S-----	130
HPV25	-----I-----I.-----DT---S---V--LN-----S--I-----P-----	130
HPV14d	-----A-----A--II.--A---DT---S---V--LD-----T--I---D-T-P-----	131
HPV5	-----T---V--L---N-----V-----T-A-----	131
HPV5b	-----TV--V--L---N-----V-----T-A-----	131
HPV5d	-----T---V--L---N-----V-----T-A-----	131
HPV47	-----A---V--L---IA-----L-----A-----	131
HPV12	-R--P.....I-----SV--A--L---ID-----V-----AT-----	131
HPV8	-T--S.....I--N-----AV--M--L---ID---SV--V-----A-----	131
HPV15	-----I--.---GVT--L---A-V-----T-ID-A-P-I-TI-D--AV-----	130
HPV17	-F-----A--I--.---GVI--L---A-V-----T-ID-A-P-I-TI-D--AV-----T	131
HPV9	-----I--.---GVI--I---T-L--L---R-ID--P-I-TG-D-T.V-----	130
HPV49	---I--...AI-----S--.---GIL--A---A-----N-ID-N---V---DT.-P-----	130
GROUPI.con	y?Pl????rgggs??slas??r?????????????giPldtle??ga?rpg??e?????????????1	77
BPV1	GS-RYTPL-TA--TS---IGS-AVTAGTRPSIGA-----TL--L---VY-DT.....V-	126
BPV2	GS-RYVPL-TS--TT---VGS-AGAATGTRSSIT-----TI--L---AY-DT.....V-	126
EEPV	-I-----TT--S.....KPFAG---E---GI--F---IV-DAGPALEG.....I-	116
DPV	-V-----ST--S-RGSGSSTIS.RPFAG---E---TV--F---II-EVAPTLEG.....V-	124
COPV	-I--GGTE.S-VGVGTRVTI..-PTVPISSVGSPDF--V-AVDPL-PAVIPPERFPIAVEDPFT.....-	130
CRPV	-T--S...G---RVIAA-PV..-PPITTESVGPLDIV-EVADPGGPTLVSLHELPAETPYVSST.....N	128
BPV4	-T--GGRGG--VTSKGNV..-PTVIVDALGPTG.V-I-PAVP...DSSIVPLESSGGSTTLDPG	132

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	psiPt??sGfditTs.....adtTPAinvss?gessvqt.....	150
HPV31	IPH-PTT----A-T.....-----LD.....-TS.....	149
HPV52	----S.AT--V-----NN-----T-I-----S.....	154
HPV35	-RV-P.TT--T-----T-----LD.....-TS.....	153
HPV35h	-RV-P.TT--T-----T-----LD.....-TS.....	153
HPV16	----PDV--S-----T-----LD...INNT-T.....	154
HPV33	----.P---V-----V---I-----	154
HPV58	----.P-----L---I---I-----	154
RhpV1	-TF--.HG--E-S-----EVS--VLD--G-SDVHVS.....	164
GROUPB.con	pp?hg???GFtiT?S.....estTPAilDVsvtshTts?.....	142
HPV6b	--A--...-----S-----T-----	153
HPV11	--TQ-...-----S-----N-----	152
HPV13	--V--...--E--T-----Q-A-----TQN--T.....	154
PCPV1	--IRE...--E-ST-----T-----T-N--T.....	154
HPV34	TSIVPSSS--NV-T-----VDS----I--ATI-D--QVS.....	159
GROUPC.con	FTG...TSGFeITs.....?TTTPAVLDITPssgSV?is.....	141
HPV39	-----S-----Q-T.....	153
HPV68	-----S-----QV-----	153
HPV18	-----D--A-----G-----T--S-----	153
HPV45	-----G-----TVD--S-----	153
GROUPD.con	FtG...t?GFFeTtsS.....StTPAVLDITPt?gtVHVs.....	138
HPV51	---...-D--I-----SA-----	154
HPV26	-S-...GN--L-T-----A-----SA----T.....	154
HPV30	---...-A--V-----T-S-----	153
HPV53	---...-A--V-----STS-----	153
HPV56	---...SG--I-----SS-----	153
GROUPF.con	ftg...tgGFevtsS???.?tt?PAvLDitp????v?vs.....	191
HPV27	---...-----T-----TV-D-----SGTS-Q--	152
HPV57	---...-----T-----TV-D-----SGNG-Q--	153
HPV2a	---...-----T-----TV-D-----SGTS-Q--	209
HPV3	---...-D---I-----A--T-----ASDN-V--	154
HPV10	-S-...-S-----A--T-----ASEN-VI-	154
HPV7	IPT...E--SI-----G-DV--I--SSTN.T-H-T.....	157
HPV40	IPT...E--S-----G-DV--I--VSSTN.T-H-T.....	157
HPV32	D-S...H--NI--ASG.....PSST-----S-PTNTIR-A.....	157
HPV42	I-S...H--NI-T-TGG.....PAST--I--S-PTNTIR-T.....	157

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	??v??i?e??hP????????????????????????????t?i?????savldv???p?????????????....	99
HPV1a	.T-QV-A-.I--ISDIPNIVASSTNE.....GE--I---LRGNATIRT.....	167
HPV63	.T-EVVA-.V--ISDTPQIPAPTTDE.....SS----HIPQES-AART.....	163
HPV41	LEEPF-IRPPER-NILHEQRFPTDAAPFDNGNTEI-T-PSQYDV-GGGVDIQIIEI LPSVNDPGPSV....	190
HPV4	.DTRG-G-TTLQ-AQVDISTSHDPISDVTGASSHP-I-SGEDNAI-----SPIE-PTKRIAL.....	189
HPV65	.E-GGG...L--SEIDVVTSSDPISDVTGTSSHP-I-SGEDNAI-----SPTI-PTKRIAL.....	186
GROUPH.con	.evEtIAE..ihPvp??p??DtpVvtt??.....gsSAvLEVapeP?PpTrvR.....	163
HPV19	.-----V--T-SI-S.T---T---S.....-A-----V--S-----	175
HPV25	.-----G-VV-S.T---T---R.....-A-----T--S-----	175
HPV14d	.-----V--G-SR-P.T---T-STG.....-I-----T--S-----	176
HPV5	.-----EG-S.V-----T.....-I-----	176
HPV5b	.-----EG-S.V-----T.....-I-----	176
HPV5d	.-----EG-S.V-----T.....-I-----	176
HPV47	.-----I-EG-T.I-S---TT.....-V-----	176
HPV12	.-----N--SEG-T.I-S---R.....-I-----D-I-----	176
HPV8	.-----EG-T.I-S---K.....-I-----T-----	176
HPV15	.-L-----TDNVDI-----GGR.....D---I---D-S--V-T-.....	175
HPV17	.-L-----TDNLDI-----SGGR.....D-----D-S--V-T-.....	176
HPV9	.-I-S-----VDNAVV-----EGRR.....-I---D-S--M-T-.....	176
HPV49	.TI-----VN-A-DI-R.V--S---R.....-S--T---T-.....	175
GROUPI.con	p?apa?vtp?avp?d?g???l????????e??it?l?pegp?d??avle??p??h?????????????..	105
BPV1	-E---I---D---A-S-LDA-SIGTDSST-TL--L-E---E-I.---LQ-LDRPTWQVSNVAVHQSSA.	194
BPV2	-E---I---D---A-T-IDG-SIGTDSST-TL--L-E---E-V.---LQ-LD-ANWQVSNVAVHQSSA.	194
EEPV	-D---V---E---V-E-LSG-DISRELSQ-QILSF-H---D-I.---VR-TE-DQAHLLSTST.....	180
DPV	-D---V---E---V-Q-LSG-DVAREVTQ-SL--F-Q---D-I.---LR-TE-DQTHLLSTST.....	188
COPV	-PPRFPTAVEEDVIELQPIPGPSSEIPLAGPK--TDAQ.....P-I--VI-ETRPPKV.....	183
CRPV	VTGDGAAE-LPAGHGSQISDVTSGTSGT.....	157
BPV4	AEIEIIAEVHPP-VYE-PEVTIGDIEEP.....PI--VV-ET-PTSRVR.....	176

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	....isThlNPtFtePSvlhPpapaEasGHf?fSs..ptiSthsY.....E?IPMDTfvvSTds	201
HPV31	....V---E-----D---Q--T--T---LLL---SS---N-.....-E-----I---NN	202
HPV52	....V-----IIQ-----VL---.-----T-.....-E-----T----	207
HPV35	....---D---D-----T--T---VL---SS---N-.....-E-----I-----	206
HPV35h	....---D---D-----T--T---VL---SS---N-.....-E-----I-----	206
HPV16	....VT--N-----D---Q--T--TG---TL---S-----N-.....-E-----I---NP	207
HPV33	....-----N-----I---.---V--Q-.....-N-----I-----	207
HPV58	....V-----S-----R-----LI---.---V-----N-----I-----	207
RhPV1	....VTSFT-----R--P-V---RLVI-A..SSV-----E-----ITG-H	217
GROUPB.con	....?siFrNPvFtePSvtQpgPpvEasghiliSa..pT?tshs?.....EdIPLDTFvVsssd	192
HPV6b	.....-----N-----..-V---PI.....-E-----	204
HPV11	.....V-Q--L-----I-----I---QHV.....-----	203
HPV13	.....---S---I--S--SI-SGA-VF--P..S-ISP--T.....-----I-----	206
PCPV1	.....---K--A-A---IV-S--S-----V-T-TYTS-IS--V.....-----I-----	208
HPV34	....V-T-N--T--D---L--P--L---RL-F-N..D-V-T--Y.....-N-----TND	212
GROUPC.con	....sTsfTNPAFsDPsiIEVPQTGEvsGN?FV?T..PTSGthGY.....EEIP?q?FA??Gt	187
HPV39	....---Y-----T---L-----T---I--S-.....---MEV--TH.--	205
HPV68	.....-----A--T-----V--S-.....---M-V--TH.--	205
HPV18	....T-N-----A--V--G-.....---L-T--SS.--	205
HPV45	.....-----I--G-.....---S-.....---L-T--SS.-S	205
GROUPD.con	....ST?itNPfIePPvIe?PQtGEvSg?Il?st..ptsG?HsY.....EEIPMqtFAv??gt	184
HPV51	....--N-E---Y---S--A--S---.D-YLLV..HY--T-G-.....---EV--SNVS-	206
HPV26	....--N-Q---Y---.DI--A--A--H-FTT-..S-A-T-----EV--STN--	206
HPV30	....--HF---S-V-----V-----H--V-...-V-----H.--	205
HPV53	....--TY---T--VD---V-----N--I-...-V-----Q.--	205
HPV56	....--H-----D---A-----N--I-...-I-----H.-S	205
GROUPF.con	....st?f?NP?ft?Ps?ve?pq?gEvsGh?lvSt..?tsGthgy.....EEIPmdTFa?s?g?	232
HPV27	....-SS-L--LY-E-AI--A--T-----V-----A--S-----Q---T-G-S	205
HPV57	....-SS-V--L--D-AII-A--A--T--V-----A--S--F.....-Q---T-G-D	206
HPV2a	....-SS-L--LY-E-AI--A--T-----V-----A--S-----Q---T-G-S	262
HPV3	....--N-S--A--E--LL-V--N-----I-I-..P-----E--SP.-T	206
HPV10	....--N-T--A--E--L--V--S-----I-I-..P-A-----S.-T	206
HPV7	....--THH--I--D--V-QPIPPV-A--RII--H..SSIT-GAA.....---VVHSDP	210
HPV40	....A-THH--V--D--V-QPIPPV-AG-RLI--H..S-IT-SAA.....---L---VVHSDP	210
HPV32	....--TSH--VYSD-FTLRPSLPV-GN-RL-T-H..P-IAP-S.....---VV-TDT	210
HPV42	....T-TST--LYID-FTLQP-LPA--N-RL-I-..P-ITP-S.....---VV-TDT	210

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	..?tR?qynnP?f?v?s??t???.Ge?S??d?vfv?a???g?svG???.eeIPL??l??g???	129
HPV1a	..VS-T-----S-T-A-TSNISA.--A-TS-I---SNGSGDRV--.....-D---VE-NL-LET	223
HPV63	..I--S-----L-RITASADIAS.--A-AS-NI-IDVDTP-QI--.....Q----VNFDM-PIS	219
HPV41	..V--T-----T-E-EV.S-DIS.--T-ST-NII-G-ESG-T---DNA.....-L---LDIR-DTI	248
HPV4	..A--GASAT-HVS-I-GT-EF..-QS-DLN.--N-TFS-D-I-YT.....-EP-.NPFQE	244
HPV65	..G--GATST-HIS-I-GT-EF..-QS-DLN.--N-TFS-D-I-YT.....-EE-.NTIQQ	241
GROUPH.con	..vsrTqYHNPsFQiiTeSTP?q.GEsslaDhilVtsGsGGQ?iGg?????????d?iElqe?.PsRYs	215
HPV19	..-T-----L-----T-.....-T--SSGS.....-L----F.-T---	234
HPV25	..-G-----V-----A-.....-T--TAS.....-L----F.-T---	234
HPV14d	..-T-----V-----TT.....-N-----T--ATP.....EL----L.----	235
HPV5	..-----A-----V-----R---DIT.....-I---E-I.----T	235
HPV5b	..----H-----A-----V-----Q---DIT.....-I---E-I.----T	235
HPV5d	..-----A-----V-----R---DIT.....-I---E-I.----T	235
HPV47	..IA-----L-----A-.....-R---DIT.....-E---T-F.----T	235
HPV12	..-A-----A-----A-.-T-----T--SDIT.....-I-----I.-----	235
HPV8	..-----D---T-.....-T--SDIT.....-V----F.-----	235
HPV15	..-----LS---A---VI-FE----N---SRSAALDAAQESF-M-TW.-----	241
HPV17	..-----V-----LS---AM---V--FE-F---N---SRNAIDTAQESF-M-SW.-----	242
HPV9	..-A-----A---S---MS-----I-FE----LV--PRESYTASS.EN----F.-----	241
HPV49	..I-----L-----SL---A-T--VV-----P---VTP.....VE----L.----T	234
GROUPI.con	..??????nPlf?????????aetsg?en?fvvg?g?g??G?????.????E?Ielt?fg?pr??	132
BPV1	.....YHA--QLQSSI.....-L--I---S-L-DTG-.....-N---Y--S---	238
BPV2	.....YHA--QLQSSI.....-L--I---A-L-DTG-.....-N---F--S---	238
EEPV	.....HP---QGPVQQARII-----A--V---S-I-SNA-.....-D---L-AE---	229
DPV	.....HP---HAPIQQSSII-----S--I---G-V-STT-.....-E---L--Q-K..	237
COPV	..ITRHQYS--A-EVSITSNSGA.G-S-ASDHVL-E-FSG-HSI-.....-H-P-QDLAPS-PS	239
CRPV	..VSRTHIN--V-EAPMTGDQDVSDVHVFAHSESSITINQNTENT-G.....-L--MVPLRH-PRS	215
BPV4	..STTSKHD--A-TAYVASAQLP.G---ASD-VYILHGFN-DFV-QADPEG.DTIF-E-P-EE--V-DMP	242

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	?nvT.....sSTPIPgSRpvaRLG...lYSrnT.QQVKVvDpa.F?tsP?kLi....TYd	244
HPV31	E-I-.....-V-RP-----...--KA-.....-I--T.-LSA-KQ--....--E	248
HPV52	SS--.....-TT-----...--A-.....-MS-Q--V....--N	253
HPV35	N-I-.....N-----TT-----...--KG-.....-M--A-----	252
HPV35h	N-I-.....N-----TT-----...--KG-.....-M--A-----	252
HPV16	NT--.....-T-----...--T-.....-V-T-T-----	253
HPV33	S--.....-L--H-----	253
HPV58	G--.....-L--HR-V....--	253
RhPV1	NYN-.....T-----AP-----...--G-A-....-R-----.-I-T-AR-V....--	263
GROUPB.con	sgpt.....SSTPvPgt?prpR?G...LYsRAL.?QVqVtDPA.FlstPqRL?....TyD	234
HPV6b	----.....-A---V-......H-----.-I....--	250
HPV11	----.....-L-RAF---V-......Q-----.-V....--	249
HPV13	-N-A.....-A-VA---L-......H-----.-S---I....-F-	252
PCPV1	-N-A.....-TPVA---L-.....-K--.Q----N--.-S---I....-F-	254
HPV34	NSIV.....-I--RH-PA-L-.....-G--I.Q--K-V---.-VT--T--V....--	258
GROUPC.con	GtEPI.....SSTPlP?v?RVaGPR...LYSRah.QQVrVsnfd.F?ThPSS?v....Tfd	230
HPV39	-----T-GIS-----...-----.-V-----F-....--	252
HPV68	-----I-G-S-----...-----.-V-----F-....--	252
HPV18	-E-----T-R-----...-----Y---S-A-PE.-L-R---LI....-Y-	252
HPV45	-----T-R--R---...-----N-----TSQ.-L-----L-....--	252
GROUPD.con	GtEPI.....SSTPiPG?rRiaAPR...LY?kaf.qQVKVTdP?.Fl?kP?Tlv....t?d	225
HPV51	-----T--VS-----...--S-SY.T---N-D.-IS--S-F-....-FN	253
HPV26	-L-----IQ-VS---...--S--Y-----N.-IGN-S-F-....-F-	253
HPV30	-----L-----...--QR--.....T--T--E--I....-V-	252
HPV53	-N-----L-----...--K--.....A.--H--E--I....NV-	252
HPV56	-----F-----...--R-----A.--DR-A-----SA-	252
GROUPF.con	g?epi.....sSTPvPGv?r?agpr...LYsran.qQv?v?dpa.Fl?rP??Lv....Tfd	271
HPV27	-Q-----L--R-V-----...-----Q-R---.-E--AD-----	252
HPV57	-G-----R-V-----...-----R-R---.-ID--AD-----	253
HPV2a	-T-----L--R-V-----...-----Q-R---.-A--AD-----	309
HPV3	-T-----S-I-----...--K-V.T--K-T---.-T--RS-M....--	253
HPV10	-T-----S-I-----...-----T--K-S---.-S--SS-L....--	253
HPV7	L.....SARPKVG...--K-L---EIV--T.-MST-QR-I....-Y-	253
HPV40	L.....TSGRPRLG...--K-L---EIV---.-ST-QR-I....-Y-	253
HPV32	SNTV.....T--I--PRPTMRLG...--T-VT.--RP-ATTT.--TS-ER--....-Y-	256
HPV42	TNTF.....T--I--PRSS-RLG...-----T.--RP-TTS--.-TS-AR--....-Y-	256

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	?e?e?????et?f?....tSTPr?????r???r???ynrR?yqQv?v??P?.fl?qp??v???.?fe	158
HPV1a	DTSSVV...Q--A-S....S---IAERPSF-PSR...F----L-E--Q-QD-R.-VE--QSM-....T-D	278
HPV63	T-G-L.....-E-T.....-TTQVQE-PTR...F----Y-E--P-TA-E.-ITR-ASL-....T--	272
HPV41	DTTILAPGEE--A-V.....-ERVPIQE-LPI-PYG...-Q----R-TD-E.--DSA AVL-....SL-	306
HPV4	F-I-...SPPK.....-DVLNRAIGRA-D.L----.V--IPTRN-A.L-T--SRAIVF..G--	298
HPV65	F-I-...TPPK.....-ETIGRALERA-D.L----.V--IATR N-A.M-G--SRAIVF..G--	295
GROUPH.con FEieEpTPPR?.....sSTPlqr?????rrrg?sLtnRRLvqQV?V?dPl.Fl?qPSrlVrF..?FD		
HPV19	-----Q.....-I--LRTAF----.G-----A-D--I.--T-----S..Q--	292
HPV25	---D-----Q.....-IRTAL----.G-----P-E----S-----..Q--	292
HPV14d	-----R.....T-----IQTAI----.G-----S-EN--..-TR-----Q..Q--	293
HPV5	-----R.....-P-NQSVG----F-----Q-DN--..-T---K----.A--	294
HPV5b	-----R.....-P-NQSVG----F-----Q-DN--..-T---K----.A--	294
HPV5d	-----R.....-P-NQSVG----F-----Q-DN--..-T---K----.A--	294
HPV47	-----K.....-TVASAV----F-----A-DN--..-S---KM---.S--	294
HPV12	-----Q.....-TQTTG----V-----Q-DN--..-IDK--K----.S--	294
HPV8	---D-----Q.....-IE-PQVVG---I-----I---A-E---.SK--K----.S--	294
HPV15	---Q-G----.....-V--AVQSLSSLRRA-Y---TE--A-T---.GR----Q..Q--	299
HPV17	--L--G----.....T---V--AVESLSSLRRA-Y---TE--A-T---.SR----Q..Q--	300
HPV9	---D-G----.....T---V--AVQSLSSLRRA-Y---TE--A-T---.SR----Q..Q--	299
HPV49	-----R.....-RNITQAVGNLRR--Y---T---N-Q---.Q-----.A--	293
L3 start for DPV ->		
GROUPI.con	?????..?????????....tSTP????????rgi?n?wf?rryytQvpvedp??f?????????????tF?	157
BPV1	.....RSIASKS---L-...-SK-----T---EV-SSQ.....--A	278
BPV2	.....RNL PQT A---L-...-SK-----I-T---DV-SSQ.....-S	278
EEPV	.....EVPIKRS---F-...-S-----DEIAAAGSY.....V-E	272
DPV	.....EGPINRG---F-...-N-T-----DEIAAAGSY.....V-E	280
COPV	FSETI...EDETAFS....S---KQGSRS E-PKS...YYN--R-Q--Q-T--V.-ISRPRSLV.....-D	294
CRPV	EGDFR.....ETSFS.....-IPDRSAL-S-NVAS....-R-Q--Q--N-A.-LNRPRELVQFEN--D	271
BPV4	PS.....TSSFRSVLNKFQRRLYN-KLVQ--KITNRNT-LKQPSQFVQW..E-D	293

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	NPAYeg?npd?tlqF?h?dis??APDPDFldIiALHRPAITS.RrgtvRySRvGnK?.TlrTRSGk?IG	303
HPV31	----TV-AEES-Y-SNTSHN..I-----,--N-----L---Q.-----AT--	314
HPV52	--VF--VDT-E-II-DRSQLL..P-----,-----F--L---A.-----Q--	319
HPV35	-----L---T---E-E---.L-----M-----,--K--I-----R.-MH----A--	318
HPV35h	-----L---T---E-E---.L-----M-----,--K--I-----R.-MH----A--	318
HPV16	-----IDV-N--Y-SSN-N-INI-----V-----,--TGI---I---Q.-----S--	321
HPV33	---F-SFD-ED---Q-S---.P-----I---,--H--F---Q-A.--K---Q--	319
HPV58	---F--F--ED---Q-S---.P-----V-----,-----Q-A.-----Q--	319
RhPV1	-----V.D-A---S-S--H..QP-----V-----,--K---F--L-QRA.--T-----R--	328
GROUPB.con	NPvyEG?.eDvslqF?H?siH..naPDeaFmDIrLHRPAits.RrglvRfSRlGQRg.sMyTRSGkhIG	296
HPV6b	-----..---V--S-D---.-----A-.-----Y-----,--H-----	314
HPV11	-----..---T-E---.-----,-----,-----Q---	313
HPV13	--T---..--I---A-NT---EP-----,-----,-----	316
PCPV1	--A---..--I---Q-NT---.P--D---V-----,--I-----,-----	318
HPV34	--AF--L.Q-TT-E-Q-SDL..---SD-L--VK----L-A.-KTGI-V--L--A.T-F----R--	323
GROUPC.con	NPAfEP..vDTTLt?epa?....i?PD?DF?DI?RLHRPALts.RrGTVRfSRlG??A.TMfTR?GtQIG	283
HPV39	-----..---Y-A-D...-A--P--L--V-----,--K-----KK-.--V--R-----	314
HPV68	-----..---Y---D...-A--P--L--V-----,-----V-KK-.-----R-----	314
HPV18	-----..---FD-RS...DV--S--M--I-----,-----QR-.-----S-----	314
HPV45	---Y--..L---SF--TS...NV--S--M--I-----S-.-----QR-.-----S-K---	314
GROUPD.con	NP?fe?..?Dttltfspsg?...VAPDPDFldIvaLHRPAfTt.RrGgVRfSRLG?KA.TmrTRsGkQIG	283
HPV51	--A--P..I--SI--EEPDA...-----IT---L-S.---T-----Q--.-----	316
HPV26	--AY-P..I-E---YAS-ST...-----I-----L-S.-K-T--Y---Q--.--K-----	316
HPV30	--V--D..A-----,-----T--.-----	314
HPV53	--I-QN..A-----,-----T--.-----	314
HPV56	--L--G..T--S-A-----...-----MN-----,-----R--.IQ--R-T---	314
GROUPF.con	NPv?????eeTiiFehP??h?.e?PDpDFldIv?LHRPAIts?RrGtvRfSRlGgra.t?rTRsGk?iG	325
HPV27	---YD...P-----Q--DF...-P-----A-----,--Q-----R--.-L-----Q--	315
HPV57	---YD...P-----Q--GL...-P-----S-----T-Q-----R--.-L-----Q--	317
HPV2a	---YD...P-----Q--DL...-P-----A-----,-----R--.-L-----Q--	372
HPV3	---FEP..ED-----R-YSPS.QV--S---LR-----,-----Y--V--KL.SM-----GL-	318
HPV10	---FEP..ED-----R-YSPS.RV-----R-----,-----KF.SM-----G--	318
HPV7	---FDN..I-D-LH--Q-SI-.NA---A-M--IT-----,--V---V---G.-MY--R-TR--	317
HPV40	---FEN..VDD-LQ--Q-SI-.DA---A-M--IT-----,--VI---V---G.-MY--R-TR--	317
HPV32	--AYEGP.A-G-LE---TI-.A--S--M--IA---V-SA.-Q---V--I---.SLQ---AR--	321
HPV42	--AYEGL.T-D-LV---SI-.TA---M---A---M-S-.KQ-S--V--I---L.SMQ--R-TRF-	321

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	NPaFd???adit??FerDLeq?a?apd?dfrDiv?lsrP?fsr???G??RvSRLGrr??TI?TRsGvqiG	210
HPV1a	----EPELDEVSII-Q---DAL-QT-VPE---V-Y--K-T---EPG-RL-----KSS.--R--L-TA--	347
HPV63	----ERS...VSLI--Q---DILN---Q-----Y---TY--APD-RM-L-----A.--S-----T--	338
HPV41	--V--...----LT--D--Q--ALRS.-T-L--VRR---YYQ-RTT-.L-----Q-RG--S-----V-	371
HPV4	-----...----QT-----V-A---A--A---TIG--R--ETDA-QI-----G.--K-----	364
HPV65	-----...----QV-----V-A---A--A---RIG--R--QTDT-QI-I-----G.--K----L---	361
GROUPH.con	NPvFE...eevTqiFE?Dl??feEPPdRdFLDv??LgRPqYseTPaGYvRVSRLG?Ra.tIRTRSGAqiG	323
HPV19	--A--...-----Q--DN-R---N-----QT-----S--I-----Q-R.-----	358
HPV25	-----...D-----Q--ND-Q-----IRS-----Q-R.-----	358
HPV14d	--A--...-----Q-IED-N-----QR-----L-----Q-R.-----	359
HPV5	-----...----N--N--DV-----RE-----T-----T--.-----	360
HPV5b	-----...----N--N--DV-----RE-R----T-----T--.-----	360
HPV5d	-----...----N--N--DV-----RE-----T-----T--.-----	360
HPV47	--A--...----N--Q-VNS-----IKQ-----T-----I-----T-G.-----	360
HPV12	-----...DI-N---Q--ET-----IKK-S----T-----T-G.-----	360
HPV8	-----...----N--Q-VDMV-----RQ-----T-----T-G.-----	360
HPV15	--T--...----T--R-VEA-----Q---VR---T---Q-----R--.-----V-	365
HPV17	--A--...----L--R-IEAV-----Q---VR---T---Q---L-----R--.S-----V-	366
HPV9	--A--...D-----R--STV-----Q---QR-S--L-T--Q-----R--.-----V-	365
HPV49	-----...-----R-VAAV-----IAK-S--L---Q-----N--.S-----TV-	359
<- L3 end for DPV		
GROUPI.con	Np?yd????????????????????p????f?d???l?p????psGrvg?Sr??rp?.?i?TRsG??vG	183
BPV1	--L-E.....AE-AVLKG-----L-QVYK-D.TLT----TE--	316
BPV2	--L-.....PE-AVLKG-----L-QVY--D.F-E--G-GQ--	316
EEPv	--V--SKAFKPAQQPDITL.QD..EASVTGR-AAR-LAG.....--I-W--IT--T.SLG---VR--	333
DPV	-AL--SKAYKHEQQPWLsrpQD..A-EFD-Q-AVR-LQG.....--W--II--T.S-G---VR--	342
COPV	--AF-...ESVDLIFERDVAEITAA-HAD-T-ITK-TK-AYHRG---H-RV--LGHRA.N-K---LTI-	360
CRPV	--AFVDD.EQLSLLFEQDLDTVVAT-DPA-Q-VVR-SR-SFTQSRA---RV--LG-TL.TMQ---KAF-	339
BPV4	--A-VDD..SLSLIFQQDLDEVSAA-DAD-Q-IVK-SR-VF.TTKE-L-RV--LGQRG.T-K---LQI-	359

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	ArvHYqDLS?I?P?????????e?iElQpl...?????????ts??siNdGlyDiYAd?????????	336
HPV31	-----Y-I-S-N-AG.....-S-M-----GASA-TTSTL-----TDFTVDTPAT	368
HPV52	-----H-I-P-Q-AEVQ....-D-----LPQSV-PYT-----V---SLQQPTFHLF	375
HPV35	-----S-T.....-D-----QHPVSSLPHT-VST-L---MF---PIDTEEDIIFS	375
HPV35h	-----S-T.....-D-----QHPVSSLPHT-VST-L---MF---PIDTEEDIIFS	375
HPV16	-K---Y---T-D-A.....-E---TI...TPSTYTTTSHAA-PT---N-----DFITDTSTTP	381
HPV33	--I-----P-V-LDHTVFN.-QY-----HDTN--SY-----V---DVDNVHTPMQ	378
HPV58	-K-----P-Q-VQEQVQQQQF---S-.....NTSV-PY-----DADTIHDFQS	378
RhPV1	-K--F-H---P-A-A.....-S-----SQGE-----VDGQEDAAAV	373
GROUPB.con	?R?H?f?DiSPi?qaa.....EeIElhPL.....?????????vaA?dt?glfDiyaepf??i?????	331
HPV6b	A-I-Y-Y-----A-----M-----QD-----S-EPGINPTQ	361
HPV11	A-I-Y-Q---VT-----EN-----DP-PDPVQ	360
HPV13	G-V-F-K-----SA-----AQ-HS-----DPDPVAVNT	366
PCPV1	G-V-FYT-----SA-----L-MQ-----AQ-DS-----V-VDPGPVAVQN	368
HPV34	G-V-FYH-L---PT.....-N---Q-----LPSASATVTD-NGIND--Y-VLLDNNVD-TEVET	379
GROUPC.con	a?VH?YHDISpIapa?.....esIELQPL.....v???a?ddsD?LfDiYAdd?d?at?l??	322
HPV39	-Q--Y-----S-----HAEPS-A--A-----V-VNN-Y-DT	364
HPV68	-Q--Y-----G-----D-----APEQS-PM-T-Y-----P-T-NT-V-DT	365
HPV18	-R--F-----SP.....-Y-----VS-TE-N-.-M-P-VPVPS	363
HPV45	GR--F-----AT.....-E-----IS-TN---V---FPPP-STTPS	362
GROUPD.con	ArVHYyDiSpIa?????...eEiEmQPL.....ls??nsfdglyDIYAn?Ddeap??s?	324
HPV51	-----H---R--PA.....D-L-----PS-NY..S-----DL-EAETGFIQ	363
HPV26	-T---H---QSF AEH....-L-----HTSTH-SAP-F---DP-TVPSIHTP	368
HPV30	-----V---HT.....-AN-----L-----VS-H	363
HPV53	-----V---TQT.....-TD-T-----I-----VS-R	363
HPV56	-----QA.....-AN-----I-----GL-S	363
	L1 cds start for HPV27 ->	
GROUPF.con	arVHfyhDiSPi?P??...eeiEmePL?????????l?pas????d?lyDvyad?D??d?????	360
HPV27	-----VV-.....D-L-----P---TVGS-V-----P-VLQPLDDY	365
HPV57	-----VA-.....L-----P-T-EP...I---ES-FLQPLDSD	363
HPV2a	-----GT.....-L-----P---TDNT-M-----S-VLQPLLDE	422
HPV3	----Y-Q-L---G-T.....-D-----IA---ASAY-S-----V-DA-IGFTS	369
HPV10	----Y-Q-L---A-I.....-D-----A--AS..-TI--IF--V-DG-VAFTE	366
HPV7	G---FK----ASS.....-LH--VASP.....NNSD-F-----I-DI-ENILY	365
HPV40	G---FR----GAA.....DD--LH--VASAPHTLETPHTLEPLDTT-A-F-----M-TI-DDAAY	380
HPV32	S---F-----TRPS.....-A-LQ-----GSSSTAVSTT--SAIN-G-F---V-P-IPPSHALP	380
HPV42	S---F--L---THSS.....-T-LQ-----SASSVS-ASNIN-G-F-I-V-TSDVNVNTTT	376

L2 Protein Alignment

GROUPG.con	?a?HFyyDlS?I??a.....d?iel?tlg?hsgeqs?v?????s?????E?????????????????	236
HPV1a	ART--F----S-APE.....-S---LP--E--QT.TVISSNLGDTAFIQG-TAEDDLEVISLETPQL.	408
HPV63	AQS---M-I-S-SSN.....-G---Q---EA---.TV-QSSLAA-DPIEA-HSFIEPAPSIDSYDIVS	400
HPV41	S-A--FQ-I-P-GQ-.....IEPIDAIELDLV----GEGTIVRGDPTPSI-QDIGLTALGDNIENELQ	434
HPV4	Q-V-----T-DT-.....-A---S---Q-----I-DAMIES-LIDPF-MPDPTFT.....	417
HPV65	Q-V-----T-DT-.....-A---S---Q-----I-DAMIES-FVDFP-TPDPTYT.....	414
GROUPH.con	sQVHFYrDlSsInte.....dpiElqLLGqHSGDatIVqgpvEstfvd?ni?Enplse???????????	374
HPV19	-----T-DS-.....-----S---NT---INI--D---A-DYSIT.....	416
HPV25	-----LT-----V-VD---A-DFSIS.....	416
HPV14d	-----I-VD-----DFS.....	415
HPV5	-----H-----I-MD-S-----.....	413
HPV5b	-----I-MD-S-----.....	413
HPV5d	-----I-MD-S-----.....	413
HPV47	-----I-MD-A-----.....	413
HPV12	-----DS-.....T-----MD-A-D-----.....	413
HPV8	-----S-----NVD-S-----.....	413
HPV15	A-----T-DS-.....AL-M---E---S---A-M--S-I-I--D-PDSLHVGLQDSTEAD	427
HPV17	A-----V-T-DSD.....AL-M---E---T-----S---I--D-PGPLNVGIQESPLAD	428
HPV9	A-----T---E---M---E---S-----SI--V--D-PDGL-VGRQETPSVE	428
HPV49	A-----T--T-DA-.....ES--S--E-----S---L-VQ-L-QVIEVDPEPT...	419
GROUPI.con	p??H?ryslStI???.e??e?????????e?????e?????d???d?????????????????	198
BPV1	-QL-V-----HED.....VEAIPYTVDENTQGLAFVPLH-EQAGFEEIEL-DFSETHRLLPQNTSS	379
BPV2	-QL-V-----TED.....VEAIPYTVDENTQGLAFVPLH-EQAGFEEIEL-DFSETHRLLPQNTSS	379
EEPV	-LY-L-S-F---HSP.....-TI-LIPTVLEDDT-VLTGVP-RDTGF-....-VDLDSIASDSPLLPE	392
DPV	-LY-L-Q-F---DEP.....-TI-LIPSTV.DEE-VLTGVP-SAEGP-AEYS-IDLQSIGSDPELLGT	404
COPV	-QS-FY-DV-S-DPA.....-SF-LQALGNVSSA-QTGEAVISSGTG-FEIIISLEDSILE.....	415
CRPV	-AK-FY-E--S-.A.....-GP-PDILIPESQ-TSFTDATSKDTQQEAEVYADGSTLE.....	392
BPV4	GHV-YYTD--P-RPL.....-DI-MTSFGEVSGESVIMQPLGESTFI-TGARSNDNLNEGVIYESAL	422

L2 Protein Alignment

GROUPA.con	???????????????.??????yvpSnttipl?g?dipi?s???GPDip?????????Pi?Pt?	361
HPV31	HNVPSTAVQSTSAV.....SA---T---V--ST-F---F-...--V-IEHAPTQVFFP-LA--T	427
HPV52	STLSTHNNFT.....--I-SG-DFVYQPTMS-E-...-----LPSLPTHTPFV--A--A	427
HPV35	ASSNNTLYTTSN.....TA-----SS-Y---TA-...--VFNSNTITNSVL-V.--G	430
HPV35h	ASSNNTLYTTSN.....TA-----SS-Y---TA-...--VFNSNTITNTVL-V.--G	430
HPV16	VPSVPSTSL.....SG-I-A-----FGGAYN--LV-...-----INITDQAPSLI--V-GS	434
HPV33	.....HSYSTFATTRT--VS---NT-F-T-VM-...-----SPLFPTSSPFV--S-FF	428
HPV58	PL.....HSHTSFATTRT--VS---NT-F-T-LV-LEP----ASSVTSMSSPFI--S-LT	433
RhPV1	ANTPLNSNS.....SGIAS-W---V--SA-A-...VTLQS---VSLDAPVAESPVH-GV-LR	427
L1 cds start for HPV34 ->		
GROUPB.con	h?vtn??styltst?nt?aq?.....wgNTTvPLslp?D?f?qs...GPDItfPtapmgTpfsPvtPal	383
HPV6b	-P---ISD-----P--VT-P.....-----N-L-L-...-----	422
HPV11	-S--Q...S-----P--LS-S.....-----I-S-W-V-...-----S-----	418
HPV13	SGSLSSA--PFAQSSLSS-P.....-----G-I-I-P-...-----TV--YN-----	426
PCPV1	MSYPSST-FVRS-MFT-K.....-----SNI-A-P-...-----I--A--GVP-YN--I-S-	426
HPV34	PTG--TQ-VFASEIST-T-.....--I--NAGL-THP.....--AL-VPTAE-I-T-TV-VQ	434
L1 cds start for HPV18 ->		
GROUPC.con	afhnsf???kys?t?seps?ASsast?Y?N?T?Plt?W?vPv?T...GPDi?LPsttpq?Pl???tpid	370
HPV39	--N-TRDSGTTYN-G-L--V-----K-A-T-I-FSTS-NM--N-...--A-----L--VPSG---	431
HPV68	----ATFTSRSHI..-V--L--T---T-A-T-I-IGTA-NT--N-...--VV--A-S--L--TPS----	430
HPV18	RSTT--AFF---P-I-.....-S-V-V--SS-D---Y-...--T-----SVW-IVSP-APA	423
HPV45	TI-K--TYP---L-MP-TA.---.....-S-V-V--SA-D--IY-...--I--H--MW-STSP-NAS	424
L1 cds start for HPV56 ->		
GROUPD.con	?s?atPs??lp?????lsfss?tt?????NVTiPlgt?w?vPiys...GpDivlPTgp?tWPy?Pq?p?d	370
HPV51	PTHT--MSHSSLSRQ.-PSL-SSMSSSYA-----FS-TYS--HT-...--V-----S-TV--V-HTSI-	429
HPV26	RMSYS-TTLPVPRYASN-IN-STT.....--V--S-SFEL-V-...--S--YT--SSP---SL-PP-TT	433
HPV30	L-I----R.--TNTVP-----Q-.....-----KY-D-----T---A--A-F-	424
HPV53	F-I----R.--TNTVP---GS-S.....--F--S-D-----V-----P---A--S-F-	424
HPV56	Q-V----AH--IKPST---A-N-.....--A--NV-ET-F-...-----S---FV--S-Y-	425
GROUPF.con	????p????s?a?t??s?s??stl?????nttiPls??vdvp??t...GPDi?pp??p??p?PvsPs?	394
HPV27	YPA.-RG..-L-N-TV-A-SA---RG...S--A---GG---VY-...--E--VV-GLG-LI--A--L	426
HPV57	VPAA-RGTL-L-D-AV-A-TA---RG..A--V---GG---VY-...--D-SVG-GMG-LV--I-AI	427
HPV2a	LPAA-RGSL-L-D-AV-ATSA---RG...S--V---SGI---VY-...--E--NV-GMG-LI--A--L	486
HPV3	GGRSDTLRGR-TVSPLS.....STKYG-V---FVSP---LQP.....--LL-ASA.QW-FV-L--VD	432
HPV10	GYRSTTQSRGYNT-SPLS.....STKYG-V---FVSP---TLH.....--VL-TSA.QW-YV-L--AD	429
HPV7	STIDNNTPT-TYSLYPGN-TRIA.....S---ATIP-TFLT.....--VF-SV-AGT-YL-----I	426
HPV40	A.....TFSLHPAD-TRIS.....S---ATVS-TLLTS.....--VF-SI-AGT-YL-----I	432
HPV32	PLRS-TH.....VSTV-LTSLGSVPAQTA---V---LPTNINV.....--LS--ES-PFISTR-----F	440
HPV42	SSIPMHGFATPRLSTT-FPTLPSMSTHSA-----F-FPAT-HV.....--LSVVDH-WDSTPTS-M-QG	441

L2 Protein Alignment

L1 cds start for HPV41 ->		
GROUPG.con	????????ee?lld?????s?s?l?t?sr???s????t?p?????i??dd?????vyyp???v???p	259
HPV1a	.....YS--E---TNESVGENLQ-TI-N-EGEV-ILDL-QSRVRPPFGTE-TSLH...----NSSKGT-	469
HPV63	LQSET.YSD-H---MYEPVG-SLQ-QISDV-GRPTVIDIPFR-RRPPLGPIINAGVD...I-S-TAS-GS-	466
HPV41	EIDLLTADG-EDQEGRDQLVF-TGNDEVVDIMTIPIRAGGDDRRPSVF-FS--GT..HI--PTSTTATT-	502
HPV4	.....E-QQ---PLTEDF-Q-H-VL-S--RGT-FTIP-IP-GLGLR-YV--VGSDLF-S--ESR-IPA	480
HPV65	.....E-QQ---PLTEDF-N-H-VL-S--RGS-FSIP-IP-GLGLR-YV--VGSDLF-S--ETR-IPA	477
L1 cds start for HPV5b ->		
GROUPH.con	?????a?S?DLLLde?veDFSGSqLV?Gn?rRst?syTVPrfettRs?syY?qDt?GYyVaYPEsR?t??	427
HPV19	.....-N-E-----AQ-----V-G.----ST----Q-----G---T---K-----D-S-SK	480
HPV25	.....-H-D-----AN-----V-G.----ST----V-----A---T--IQ----S---D-D-SK	480
HPV14d	.....-H-D-----AN-----V--S-----G---A---K-----D-DISM	479
HPV5	..SIE-Y-H-----T-----I--.----N-----NG---T---K-----NNA.	479
HPV5b	..SIE-Y-H-----A-----I--.----N-----NG---T---K-----NNA.	479
HPV5d	..SIE-Y-H-----T-----I--.----N-----NG---T---K-----NNA.	479
HPV47	..TID-S-N-----T-----I--.----T-----S---V---D-----D-I.	479
HPV12	..SIE-H-D-----A-----I--.----T-----S---V---Q-----H-N-A.	479
HPV8	..SIQ-F-D-----T-----I--.----T-----G---V---K-----NNE.	479
HPV15	DI..DYN-A---EDNI-----H--F--T---TT-----SP-NTGF-I--VH--N-----D-T.	494
HPV17	TIEEDFN-A---EDA-D-----F--P---T-V-----P-DTGF-IH--Q--T-----D-T.	497
HPV9	DV..DFN-E-----G-----V-T.----NTL-----P-DT-F-I--IQ--T-S-----Q-T.	494
HPV49	.....FH-D-----QN-----Y-S.G-RSTTF-----S-P--DTF-V--LE--A-S--R-NYP.	482
GROUPI.con		
BPV1	TPVSGVRRSLIPTQEFs-TRP-GV--YGSPDYSASPVTDPDSTSPSLVIDDT-TTP.II-IDGHTVDL	448
BPV2	.PIGSGVRRALIPGQGFs-TRP-GV--YGSPDMYPASPVG.PDSTSPSLVIDDN-TTP.II-IDGHTVDL	446
EEPv	RHHLAFGARRSHIPIVARPGVQ-GT-IDTRQMAENSV...YVSDNGGQESQQTP-VVINGN-NVSMYFR	459
DPV	GIIYPLVGGGQIFLCMHR-PVGWSSG-YINHEGQSRDDGEYVIDNGGQ.SNITP-VVIDGS-ALSLEYFR	473
COPV	....SYNDED..LIDVFEDVARDLHLLVGERRQQPIQVQRYIKPFSFVNEGVHIIHPGSESDFWLPVTP	479
CRPV	.....TDSADENLTLVFSRGRGQSHVPIPGKSTIGGPVNIIGDSKYTYTLNPG	441
BPV4	EDAMEEDFSQVRLEISTs-RSR-SI--VQEGIPPGSVKLFINDAAATVDTGYLPGKPDYEDPFTPIEPAV	492

L2 Protein Alignment

```

L1 cds start for HPV31, HPV35, HPV35h, and HPV33 ->
L1 cds start ->
for HPV52, HPV16 and HPV58
GROUPA.con P??sIivDgg.....DFyLHPSYy?L..rrRRKr?pYFF?DVsvAa      395
HPV31      -QV--F-----M-.K----VS---T-----      466
HPV52      -ST-----T.....I-----FL-.....F----T--R---      466
HPV35      -IY--A-----L-.K----AI---A----V      469
HPV35h     -IY--A-----L-.K----I---A----V      469
HPV16      -QYT--A-A-.....M-.K----L---S---L--      473
HPV33      -FDT-V---A.....V----FI-.....F---T--R---      467
HPV58      -FNT----A.....M----FI-.....F---A--R---      472
RhpV1      -SAH--LY-----LGI...K---MHN--S--Y---      466

L1 cds start for HPV types 6b, 11, 13, and PCPV1 ->
GROUPB.con PtGPvfItgS.....?FyLhPtwyfa..r?rRKRI?lFFtD..VAaY      418
HPV6b     -----G----A-----P---S-.....      459
HPV11     -----D-----R----P-----.....      455
HPV13     -----A-.....G--Y-----T..K----VS-----.....      463
PCPV1     -IT-I--S-----Q-----SL-L-...K----VS---A-.....      463
HPV34     -S--IY-Y-----D-I---SL-VI..PRK---LSY--A-...-T-      472

L1 cds start for HPV39 and HPV68 ->
L1 cds start for ->
HPV45
GROUPC.con tTy?I?IhGt.....nYYL?Pl?yff..?KKRKRiPYFFaDGfVAa      404
HPV39     ---A-T-Q-S.....L--L---L-----S--Y--V      470
HPV68     ---A-T-Y-----L--LF-L..L-----L-----I--L      469
HPV18     S-QY-G-----H--W--Y--I..P-----V-----      462
HPV45     --TY-G-----Q--W-WY-Y..P-----      463

L1 cds start for HPV types 51, 26 and 53 ->
L1 cds start for HPV30 ->
GROUPD.con tthdvvi?Gs.....?faLWPvyfl?.rrRRKriPYFFaDG?VAa      405
HPV51     -K-SI--L-G.....DYY---YTH-L..K-----T--I--H      468
HPV26     NLPAl-VH-D.....NYY---YIY-I..HK----M---S--F--Y      472
HPV30     -----H-----T-----R.....HV---L---G---      463
HPV53     -----Q-----T-----K.....L---G---      463
HPV56     V----Y-Q-----S-----FR.....D---      464

L1 cds start for HPV57 and HPV2a ->
L1 cds start for ->
HPV3 and HPV10

L1 cds start for HPV40 ->
L1 cds for HPV32 and HPV42 ->
GROUPF.con ps??Vyi?Gg.....DyyL?Psy?l??rkrRkrv?yffAdg?vAa      425
HPV27     --S---F-----L---I-W..P-----N-----F---      464
HPV57     --S---V-----L---V-W..P-----H-----Y---      465
HPV2a     --S---F-----M---V-W..P-----H-----F---      524
HPV3      TTHY---D-----F--W-VTFFLPR-R-----S--L---T--L      473
HPV10     TTHY---D-----F--W-VTFHFSRHR-----S-----TL-L      470
HPV7      -AIS-L-R-T.....N-A-YF.....I...L-Y      456
HPV40     -AIS-L-H-T.....H-A-Y.....I...L-HQY--T      467
HPV32     D-VM-L..-W.....-FI-H---MW.....P-P-----VR---      476
HPV42     NFVM-S..-W.....-FI-H---FW...-R---P-P-----VR---      477

```

L2 Protein Alignment

```

                                L1 cds start for HPV1a ->
GROUPG.con  ???pte?f?Pl????l?????Df??hPSL?...?rkRkKrkR???fD?RVASRPK      289
HPV1a       IIN-E-S-T--VIIA-NNSTG.--EL-----R--AYV      507
HPV63       TIN--DLDI--IIIH-DNSTG.-YDL-----R-LVHI      504
HPV41       LVPAQPSDV-YIVVD-YSGSM.-YDI----L...R-----VYFS-G-----  554
HPV4        GGL---P-V--EPAL-SDIFST--VYR---Y.....LEM-      521
HPV65       GGL---P-T--EPPFFSEFYSS--VYR---Y.....SDI-      518

L1 cds start for HPV types ->
19, 14d, 5, 5d, 47, 12, 8 and 9
GROUPH.con  eIIyPtpd?PvViIht?d?sG.dfyLhPSl??...?rrkRKRkYL      462
HPV19       D---M--L-----Y-T--.....RK-F-----      520
HPV25       D---M--L-----Y-T--.....TT.....R-----      520
HPV14d      D-----EL-----Y-T--.....H....K-L-----      519
HPV5        -----I-----PH-ST-.....H.....      518
HPV5b       -----I-----H-NT-.....R-----      518
HPV5d       -----I-----PH-ST-.....H.....      518
HPV47       D-----EL---V---H-N--.....R-----      518
HPV12       -----I---V---H-N--.....R-----      518
HPV8        -----L-----H-N--..-F-----R-----      518
HPV15       ---L-QS-T-T-V-NFEEAG-.Y-----KT-----      533
HPV17       ---L-H--T-T-V-KFAEAG-.R-LFT-      524
HPV9        D--F-H--T-T-V--IN-T--.Y-----Q.....K-----      533
HPV49       -----Q--L-T-----A-T--.....R-----T--      521

                                L1 cds start for BPV1 and BPV2 ->
                                L1 cds start for CRPV ->
GROUPI.con  ??????????????????????yyLhpsLl?...rk?rkrkh?f?A?GSVAVYAE      229
BPV1        YSS.....N-T-----RK----A      469
BPV2        YS.....NN-S-----RK----A      467
EPPV       .....H-----G.....RL-G      477
DPV        .....H-----RK---NPI-I      493
COPV       DSTPAIVIDILDSSA.....D-----I....K----F-F      513
CRPV       ETTSFEADVISPVFIFEGNADGT---EEP-.....K-RKSIFLL-D-----      492
BPV4       PPDIIILNFEDDTA.....TFF-----K-HKHN--W-L      525

```


L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	ATGcaa.....?gc?tacgtAga???	16
HPV1a	---T-T.....C--C-----	18
HPV63	---TT-.....A-AG-----A-	18
HPV41	---TT.....GCTAGG-AA--GGTT	21
HPV4	-----.....A--T-GA-----AGG	21
HPV65	-----.....GC-TC---C---ACA	21
GROUPH.con	ATGGcg.....CGtgC?agacgggtc	20
HPV19	-----.....--C--C--G--TACT	21
HPV25	-----.....-C--C--G-----T	21
HPV14d	-----.....-----T--G--A---	21
HPV5	-----.....-----A-A-AC----	21
HPV5b	-----.....-----T-A-A-----	21
HPV5d	-----.....-----A-A-A-----	21
HPV47	-----.....-----T---A-----	21
HPV12	-----.....-----T-AG-----	21
HPV8	-----.....-----T-----	21
HPV15	-----C.....-----AC-CA-A--A	21
HPV17	-----T.....-----CT-A-----CA-A	21
HPV9	---TT.....-----A-A--TACT	21
HPV49	---T-.....-----TC-CA-AACA	21
GROUPI.con	ATGg?t?????????a?aaagagta	13
BPV1	---AG-.....GCACGA-A-----	21
BPV2	---AG-.....GCACGA-A---G--G	21
EEPV	---CGCCT.....CGGC-----	18
DPV	---CCACCATTA.....-AGC-T--G	21
COPV	---CA.....TTGATC-GG-A-	18
CRPV	---T-.....GCACGGTC-C--AA-	21
BPV4	---T-.....CGTGCAGC---CG-	21

L2 Nucleotide Alignment

		-> <- TATA box for HPV16	
GROUPA.con	.....AAaCGTGCaTcTGCaACaCaAcTaTATcaaACaTGcAAagc?gCa...GG?AC		75
HPV31	.....-G-----T-----T-----T-----A-----T--		80
HPV52	.....-T-----G-----CT-T...-C--		77
HPV35	.....-GT--T-----T-----A--		80
HPV35h	.....-GT--T-----T-----A--		80
HPV16	.....-G--T--C-----T--A-----CAG-----T--		80
HPV33	.....-G-----C-----G--CA-----C--		77
HPV58	.....-G-----T-----T--C-----G--CT-----C--		77
RhPV1	CCACCTGGTGGGCGGCAA--G-----C--G--G--G--C-----C-----G--G-----C--		113
GROUPB.con	.....AAaCGtGCgTCAGC?ACACAacTATAtcAAACaTGtAAg?ccacT...GgAAC		73
HPV6b	.....-G-----T-----G-----ACT-----		77
HPV11	.....-C-----C-----C--G-----T--		74
HPV13	.....-C--T-----T-----T-----G--TT-----		77
PCPV1	.....-T-----T-----GT-----C--C--AG--TT-----T--		77
HPV34	.....-A-----C-----T--CA-----CAA-G-----C--		83
GROUPC.con	.....AAgCG?GCaTcTGcAACTGactTATATA?AACaTGtAAaCAATC?...GGtAC		72
HPV39	.....-T-----C-----G--C-----G...-----		77
HPV68	.....-T-----A-----A-----C-----A...-C--		77
HPV18	.....-A--G--T--G--T-----A-----T...-----		77
HPV45	.....-G--C-----G-----G-----C...-----		77
GROUPD.con	.....AAaCG?GCaTcTGcaACacA?cTaTAT?aaACaTGtAAg???gCT...GGtAC		68
HPV51	.....-G--A-----T-----AT-----TCT-----C--AGCT-----		77
HPV26	.....-A-----A--T--G--CT--CA-----GCC-----		77
HPV30	.....-G--C-----T--T--G--G--C--G--C--CAG-----C--		77
HPV53	.....-G--G-----A-----G-----C-----ACAAT-----C--		77
HPV56	.....-C-----A-----A-----TTGT-----		77
GROUPF.con	.....AAgCG?GC?TCcgCcACacAgtT?TATcgaACaTGcAAGgc?gCa...GG?AC		233
HPV27	.....-A--C--C--C--CG--CC--C--T-----CAG-----T--		71
HPV57	.....-C--C--C--TG--C--G--G-----CAG--T...-A--		74
HPV2a	.....-C--C--C--G--CC--C--T--C-----CAG-----T--	242	
HPV3	.....-T--A--T-----C--T--A--C-----C-----C--	77	
HPV10	.....-T--A-----C--T--A--G--C-----CT-----C--	77	
HPV7	.....-G--G--A--A-----A--A-----A-----C--	77	
HPV40	.....-G--G--A--T--T-----A--A-----G-----C--	77	
HPV32	.....-A--G--A--T--T-----A--A-----T-----CT--T...-G--	77	
HPV42	.....-G--C--T-----A--A--A--G--T-----CT-----G--	77	

L2 Nucleotide Alignment

```

-> <- TATA box for HPV1a
GROUPG.con .....aaAcGaGct?c?cc?caA?AtcT?TAt?c?acaTGtaAa?tatC???.ggCaa 57
HPV1a .....-----C---G-C--CA--G--A-A--CC-CT-----C---A----A...AA--C 68
HPV63 .....CG-----G-T--A---G--A-T---C-TG-T-----GG-TG-A...AA--- 68
HPV41 .....-----C---AAT--TG--C-A--G---AAG-----C---GC-A-GGGG---G- 74
HPV4 .....--A---A-T-AGTT-C-A----T---G-A-A----C--C-G--T...----- 71
HPV65 .....--A---ACT-AATA-C-A-C--C---G-A-A----C--T---T...----- 71

GROUPH.con .....AAGcGaGacTCTGtaAct?AtAtTTAcagaaccTGCAAacagGCa...GG?Ac 68
HPV19 .....-----T---CT--CA---A-----A-----A-----T-- 71
HPV25 .....-----CC--CA---A-----A-----A-----C-- 71
HPV14d .....--T-----CT---A-C-----G--A-----C-- 71
HPV5 .....-----C-----CA-----C-- 71
HPV5b .....-----C-----CA-----T-- 71
HPV5d .....-----C-----CA-----C-- 71
HPV47 .....--A--T-----AC---A--TCAG-----C-- 71
HPV12 .....-----T---C---A--TCA-----A-----C-- 71
HPV8 .....--A-----C--AC-C---TCA-----T-- 71
HPV15 .....--A--T-CA-----G-C-----GGG-----A-----T-- 71
HPV17 .....-----T-C-----G-C--C---GGGT-----G-----T...-T-- 71
HPV9 .....--A--T-C-----T--AG---A-----GG-----GCT--T...-T-- 71
HPV49 .....-----T-----AA-C-----A-A 71

GROUPI.con .....aaacGtGCaa?tgc?tAtGAccTgTAcag?ac?TGcAag??ggcg??ggcac 57
BPV1 .....-----C-G---C-----G--A-----CAA----- 71
BPV2 .....-----A--TC-----G--T-----CAA----- 71
EEPV .....--G-----A--TC-----TC-C--A-----CA--A...----- 68
DPV .....--G-----A-C-A-----T--C-----G--G-----AG-TG-AAG... 69
COPV .....-G---C---GCCC-TC-A--TA-A---CCTG-T--T--AGT-T-C...AA--- 68
CRPV .....CGCA-G--TGCAC-AC-A--A-T--TCCA--A-----AATT--T...--A 71
BPV4 .....-----GTC--AGG---TT-----AGGG---GAAT--G...CAAGA 71

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	?TGtCCacC?GAtgTTATaCCtAAagTtGAagg?A?tACtaTtGCaGAtCAAATttTaaaaTAT...GGcA	139
HPV31	T-----T-A--C-----A-A---CAT-C---C-----C-----A---GG---...--T-	148
HPV52	C--C--C--C-----T-----G-----C-CA-----C-----...-----	145
HPV35	T-----A-----G-----G--T-A---G---T-----...-----	148
HPV35h	T-----A-----G-----G--T-A---G---T-----...-----	148
HPV16	A-----T--CA-----G-----C-AA-----T-----A--C-----...--A-	148
HPV33	C--C-----C-----T-----G-----A-G--C--A-----C-T-----...-----	145
HPV58	C--C-----T-----C-----C-C-----A-----A---CG---...--T-	145
RhPV1	A--C--C--C-----C-----G--G-----C-CA--CG-A-----G---...-----	181
	-> <- poly-A signal	
GROUPB.con	ATGtCCcCC?GAtgTaAtCC?AAgGTtGA?cacAa?ACtaTtGCaGAtcAAATATTAaAaTgg...GGaA	137
HPV6b	--C-----A-----T-----G--G-----C--C-----...-----	145
HPV11	-----A-----T--A---A--T-CT-----...-----	142
HPV13	-----T--T---T--A--A-----A--A--C---C-----A-----G---...--C-	145
PCPV1	-----T--T---A-T---G-A---A--A--A--T---C-----A-----G---...--	145
HPV34	-----T--CA-----A-----GGG--T--T-A--T--C-----AT...--T-	151
GROUPC.con	aTgTCCaCCtGAtGTT?TtaatAA?GT?GA?GGcACcACa?T?GC?GA?AAAaT?TT?CA?TGG...?Cta	128
HPV39	C-----A--C---G--G---A--T--G--T--T---C--T--T--C-----T--A--G---...A---	145
HPV68	-----T-----A-A---G--T--A-----C-T--A--C---C-A--G--A---...A-C-	145
HPV18	-----G--CC---G--G--G-----GT-A--A--T---A--G--A---...T-A-	145
HPV45	G--C--C-----A---C--A--G--A---A--CT-A--T--T---T--A--G---...T--	145
GROUPD.con	aTgTCCt?ctGATGTTaTtaatAAAaTtGAaca?acaAC?ttgGCTGATAAaATATTaCAaTGG...gGta	133
HPV51	-----C-----G--G---GG---GGT--T--A---C-----G---...A--G	145
HPV26	G--C--C-----CC-----GGTT-T--CC-T-----G-----...A--G	145
HPV30	-----AT-----C-----C-----T---A---G-----...-----	145
HPV53	-----GAG-----C-----C-A---C-G-----G-----...-----	145
HPV56	-----AGAG-----G-----A--G--A-A--A-G-----G-----...--A-	145
GROUPF.con	?TGcCCcCCaGAtgTtaTtcc?AaggT?GAaca?accAC?ttgGCaGATcaaATttTaaAaTGG...GGcA	296
HPV27	C-----CA-----A-G-C-A-----A-A---C-----A---A---G---...-----	139
HPV57	G-----T---A-C--A--T-G---G---GGA---A--A--T---AGG--AC-C-----...-----	142
HPV2a	C-----CA---C--A-GA--G---G-A---T--A-----A---CC-T--G---...-----	310
HPV3	A--T-----T-----C--A--T--GGGC-----T-----C---GT-----GC-----...--T-	145
HPV10	A-----C--A--A--GGGC-----C-----GC-----GC-G---...--T-	145
HPV7	C--T--A-----G--AAT---G--G--A--A--CG-T-----...-----	145
HPV40	C--T--A--T-----G--AT---G--G--A--A--CG-T-----...--G-	145
HPV32	A---A--C---A---T---A-T---GGTCG---G-G-----A-----...-----	145
HPV42	A--T--T-----C--A--T---GGA---A-----A-----C-----...--T-	145

L2 Nucleotide Alignment

```

                                <- E5 end for HPV41
-> <- poly-A signal for HPV types 1a, 63, 4 and 65
-> <- poly-A signal for HPV41
                                <- poly-A signal for HPV41
GROUPG.con tTGcCcaCctGAtgTaaaaAataaa?ttGAacatactACactTGCTGAtagtaT?tT?aaaTat??GG?A 121
HPV1a      C-----CA-TC-----A---G----A---A-----AA--A--GC-----...-C- 136
HPV63      -----C-----A--C-----A-----A--A---G-----C-AG--T--AC-----...-G- 136
HPV41      ---T-----C-----T-TT--ACGCTA---G--A-----C-----A--A--G-----...-G- 142
HPV4       -----T-----G-A---GC-GA---T-----C--T-GC-G-G--GGTTG--A- 142
HPV65      C--T-TT--C-----G-A---GC-GA---C-----C--T-GC-C-G--GGTTG--A- 142

                                <- poly-A signal
GROUPH.con tTGcCCccCtGAtGTtaTtAATAAAGTgGAacaaACaACaaTtGCtGAcAaAAtttT?aAaTaT...GGcA 135
HPV19      C--T--T-----A--C-----A-----T-----A-----C--GC-----...----- 139
HPV25      --T--T-----AC-A-----A-T--T-----A-----AC-----...----- 139
HPV14d     G--T--T-----C-----T---AGC-----T-----T-----GC-G-----T- 139
HPV5       -----T-----G-----T-----A-----...----- 139
HPV5b      -----G-----G-----T---C-C-----...----- 139
HPV5d      -----G-----T-----A-----...----- 139
HPV47      -----T-G--C--G-----T--G-----G-----T-----G-----...----- 139
HPV12      -----C-C-----G-----G-----G-----T-----G-----...--T- 139
HPV8       A-----T--G-----G-----T-----A-----...----- 139
HPV15      C-----C-----T-----A--T-----G-----...--A- 139
HPV17      -----G--T-----A--A--T-----A-----...--T- 139
HPV9       A--T--A--A-----A-----G--C-----T-----T-----GC-----...--A- 139
HPV49      C--T--T--G-----G-----T-----C-----A--A--T-----...----- 139

GROUPI.con ?TGcCCacc?gat?t?atac?tAaggt?GAagg?aA?AC?aTaGCaGAtAaaattttgaa?t?t...Gg?a 113
BPV1       A--T-----A---G-G---GA-----A-----AG-T--T-----A-T-...--GG 139
BPV2       C--T-----A---G-G---C-----A-----TG-C--T-----C--G-----A--A-TA...--AG 139
EEPV       C--T--T--G---G-G---C-----G---G--G-----C--G--A---C-G-A...--A- 136
DPV        .-----TGATGTCAT-C-TG-----G--G--A--A--TG-T--T-----TAC-GC-GTATG...--C- 136
COPV       T-----CG-T---A--TT-GAA---AA-G--GCAA--T--GC-T-----CC-C--A-A-...--T- 136
CRPV       T-----G-T--CA-ACAGAA--AT-T--AAC--A--A--T-----C--C-G-A...--C- 139
BPV4       C-----TATT--CA-C-A-AAC--ATAT--CAC--C--AT----T--C-G-----G-GG...--TC- 139

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	GcaTgGgtGTgTTTTTGG?GGgTTaGG?ATtGGcaCaGGctCtGGttCaGGtGGaaGgaCtGGcTATgTa	208
HPV31	-T-----T-----T-----G--T-----GT-C-----A-T--G--TC-C-----A-----C	219
HPV52	--C-A--G-----A--T--G--T--A--T-----TG-A--C--T-----T--G-A-----G	216
HPV35	-----C-----G-----A-----TT-T--A-----CA-----AT--A-----T	219
HPV35h	-----C-----G-----A-----TT-T--A-----CA-----AT--A-----T	219
HPV16	-T-----A-----T-----A-----A-----G--A-----C--C-----G--A--T	219
HPV33	-TT-A--G--T-----T--T-----T-----	216
HPV58	--T-A--G-----A--T-----C-----T-----G--G--A-----C-----A-----G	216
RhPV1	-----A-AC-----G--T--G--C-----T-T--TG--CA-G--C-----A-GC-----C--G	252
GROUPB.con	G?tTaGGgGTaTTTTTGGgGGgtTgGGtATtGG?AcaGGgtCtGGtActGG?GGTcGtaC?GGcTATgTa	204
HPV6b	-T--G-----G-----A-----A--C--G--T--C--C-----G-----T-----T	216
HPV11	-C-----T-----T-----A-----T-----G-----G--C-----G-A--G--A--	213
HPV13	-T-----A-----C-T--C-----C-----C-----C--A-G--T-----	216
PCPV1	-T-----A--G-----C-T-----C-----C-----C--A-A--T--A-----T	216
HPV34	-CA-T-----T-----T-GC-----A--A--C--G-----A--A-----G	222
	E2 bind site for HPV45 -> <-	
GROUPC.con	G??tGGtATaTTTTGGGTGGccT?GGCAT?GGtACTGGca?tGGtaCtGGgGGtCGtACaGGgTA?at?	191
HPV39	-TT-A-----GT-A-----A--C--A--T--C-----A--C-----A--T--A	216
HPV68	-TT-A-----T-----A-----T-----GTCA--A--C-----T-----C--T	216
HPV18	-CC-T-----A--T-----A-----G-----A-----C--T	216
HPV45	-CC-T--G-----T-----T-----C--G--T--A--C-----G--C--TG-A	216
GROUPD.con	GtTTgtttAcATtTTTTGGtgccTtGGtATtGGtActGG??CtGG?tCTGGgGGgCGTaCtGGaTAtaTt	201
HPV51	-G---GG--T-----G-----A-----GT---A-----C	216
HPV26	-----GGA-T-----A-----T-----A-----A--AA---G-----T-----C---	216
HPV30	-----AATT-A-----A--C---TG-A--C-----G---T---G--	216
HPV53	---A-----A-----C-----CT---CA-----A-----	216
HPV56	---A-----A-----A-----C-----A--AA---G-----T---G-A--C---G--	216
GROUPF.con	Gc?t?GG?GT?TttTTtGGgGG?cT?GGcATaGGtaCtGG??ctGGcaC?GGgGG?cGcaC?GGgTAtgtg	356
HPV27	--C-A--G--C--C-----C--T--T--T-----C-----CAG-----G-----A--T--C-----A-T	210
HPV57	--C-G--G--C-----C--T--C--C--T-----AAGC-----T-----A-----A--C--CA-A	213
HPV2a	-TT-A--T--G-----T--A--T-----C--C--CAGC-----A-----G--T--T-----CA-T	381
HPV3	--T-G--T--T-A--G-----T--G-----T-----AT-C--A--T-----G-----A-----C	216
HPV10	--C-T--T--A-A--G-----C--A-----T--A-----GT---T--T-----T-----G-----T	216
HPV7	--A-G--A--G-----C--T--T-----T-A--CT---T-A--C--C--TG-T--C-----	216
HPV40	--A-G--A--A-----C--G--T-----T-C--CT---A-----CA-GG-T--C-----	216
HPV32	--ACT--T--G-----C--T-----C--TG---GT-A--T--G-----A-----	216
HPV42	-TT-A--C--G-----GT-G--A--T--C---TG-A--T--G--T--G-----G--C-----	216

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con GtGt?gg?aTaTtctT?GGaGGttTGGG?ATTGG?AC?Gg?agaGGt?gtGG?GG??ca??tggttata?t      178
HPV1a      --C-G--AG-T--T--G-----C-----A--A-CC-----CTC---A--AAG-AT-----C-      207
HPV63      --T-G--A-----C-G-----T-----T--T--C-AG---G-G--T--CCGGTA-----CA      207
HPV41      ---A--GG-T----T--C---C---C---C---A--AC-T---G-C--T--CA--GTG.....      204
HPV4       ---A...---A-C-A-----C-----T-----T--T--G-----A---G--GT--AC---G---A-      210
HPV65      ---C...---A--A-----A-----G--G--A-----CA---A--GT-TTC-----A-      210

```

-> <- E2 bind for HPV12 and HPV8

```

GROUPH.con GtgcTGgtGT?TTTTTtGG?GGccTgGG?ATaaGtACaGGccg?GG?ac?GG?GGtgctACaGG?TAcgtg      198
HPV19      -----C--C-----G--TT-----C-----T---AAG--C--A--A--A--A--T--T-----      210
HPV25      -----G---C--G--TT---C---C---T---AAAA--C--A--A--AA-A---G--T--A      210
HPV14d     -----T-----G--TT---C---C---T---AAAA--T--A--A---A-C-----C--T---      210
HPV5       -----A-----T-----T--T--T-----A--A--T--G-----G-----      210
HPV5b      -----A-----T-----T--T--T-----A--A--T--G-----G-----      210
HPV5d      -----A-----T-----T--T--T-----A--A--T--G-----G-----      210
HPV47      -----C-----A-----T--C---G-A-----A--G--T--G-----T--G-----      210
HPV12      --G-----C-----A---C--T--TG---C--T--C--T--T--A---TC--T--A---AGA      210
HPV8       -----A-----A-----T--T---G---C---T--T--A--G---T--T--G---AC-      210
HPV15      ---C---A-----T--G---A--TG-----T--TT-A--T-----T--T--T      210
HPV17      --T-----T-----T--G---C--T--C---T--T--C--G--T--G--A---T--TT-C      210
HPV9       -----G-----C--G--T---A-----T--C--T--T---C--T--C--T--T      210
HPV49      -CA-----G-----T--TT---A---G-----T--T--C--T--CAG---T--C--T--A      210

```

<- E5 end for CRPV

putative enhancer for BPV4 ->

```

GROUPI.con G??ttgg?gTtTacTt?gG?gg?ctagg?at??gaacagg???tgg??a?gggg??c?gcaGG?ta?ac?      162
BPV1       -TC---CAA-C---A--A--G---A--AG---T-GTC-ACTGG-A--TTG-T---TGGAT-A      210
BPV2       -GC---CAA---T--G--G--C---T--TG---T-GTC-ACAGG-A-A-TGG-T---AGGAT-A      210
EEPV       -CA-G--C---T--A--C--C---C--TG-----TTC---AAAGCCA--AA-A-G---C--T--TT      207
DPV        -TA-G--T--A---GGC-GCTGGC--TTGCAT.....--GAG---CCGCCCAACCCAA--GT--G--TGTT      201
COPV       -TGC---T---TT--G--G--T---A--ATC-----CAAA--GGT-G---GCGCA---T--C--TT      207
CRPV       -CC---T---T---T--A--A--T--A--CA-T-GT-CCGGA--TTCTG---TCGACT---G--C--C      210
BPV4       -CTC--TTCT-G---T--ACAAT---T--AA-C-GT--TAAA--TAC-G---GT-CA---C--C--A      210

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	CCTaTtggtAct?acCCacCtaCagctgca.....atccccttgcagcCtaTa.....cGtCCtCCggT	266
HPV31	---C--A---ACGT--TT-----TAT-T.....GAGG-AAGTATA----T.....A-A--A--A--	278
HPV52	--AT-GTCC---CGT--T--C--TAG-AGT.....--TA--AC-TCCA-C--T.....-----C--T--	275
HPV35	--AC-G-----AACA--T--A--G-----C.....-CAAA-...ATT-----.....-A--C--T--	275
HPV35h	--AC-G-----AACA--T--A--G-----C.....-CAAA-...ATT-----.....-A--C--T--	275
HPV16	--AT-G--A--AAGG--T--C-----A.....GATA-AC-TGCT--G-----A-A--C--TT-	278
HPV33	-----G-----.....	275
HPV58	--CC-----G-AC-----GT-T-AG--T.....--A--T--A-----C-----C--A--	275
RhPV1	--CC-A---T-ACGT--CG-AT-CAT-C-C.....GAG--G-----A.....--A--A--A--	305
GROUPB.con	CC?tTa?gaacc?CtcCa?aacCTgctat?act?gtgggCCta?ggca?????.....cGtCCtCCtGt	256
HPV6b	--C---CA---TT--G--A-----T---T---A-----T---T.....	275
HPV11	--C--GG---G-T---CA-G-----T---G-G---AGCA---.....G--A--	272
HPV13	--AG--G--T--A-C---CGC---C--AT-AAC-----CT---.....A--	275
PCPV1	--TG--CAG--TG-C---CGC---C--AC-CTT-----CT---.....A--	275
HPV34	--A---CCC--AA--A-TCC-T--AGACCAGT-GAAATT--TT-CA-CCTACC.....A-A-----	287
GROUPC.con	CCctT?GG?GGtagg?CtAATACT...GTtGT?GATGTt??tCCt?Ca.....cGtCCaCCtGT	240
HPV39	---C-G--G-----C-----.....A-----GTC---G--.....	272
HPV68	--T--A--T---AAC-----A-----TCG---G--.....	272
HPV18	--A--G--T--GC--TT-C---A...--G--G---GG---A--.....C--A--	272
HPV45	-----A--G--C---T-----.....G-----GGC--CA-T.....A-G-----	272
GROUPD.con	CC?tTaGgT?ct?GgccT?ccaCa???gTtGTgGAtgta?ccCctgC?.....cGgCCaCCtAT	251
HPV51	--T-----GG-G--GG-CG-C--GGC--G-----A-TG-T---A.....A-----	275
HPV26	--CC----AGGGG-TGG-AGAC-CTCT-----A-CGG---A-C.....--T--G--C--	275
HPV30	--G-----A-AC-----A-A---.....C-C-T-----T.....A-----	272
HPV53	--T--G---A--A---T---T...---T---A---T.....C-----	272
HPV56	--A--G--GT--A-----T-----...A-A--T-----A-T--G--G.....A-----	272
	E2 bind for HPV3 ->	
	<-	
GROUPF.con	CCt?T?ggtaCa?G?cC??c?act??gTtgttga?gtt?gtgt??c??c?????????aggCC?CctgT	400
HPV27	---G-A-----CA-G--GA-C---...--G-----TA--G---GG-AC-C.....A--A-----	269
HPV57	--AG-G--C--CA-A--AA-A---...--C---T--AG-AC-GG-GC-A.....A-----	272
HPV2a	---G-A---T-GC-A--CA-C---...--A-----CA--G--CCAA-GC-C.....G-----	440
HPV3	--AA-TA-----C-G--TGGT---...-----T---A---TC-TG-A.....AA--T-----	275
HPV10	---A-CA-----C-A--TGGC---...-----G--T--A---TC-TG-C.....T-----	275
HPV7	---T-GTC---G--TT-CCGTG-AATACC-CC-A-ATCATTG-CTC-AGATGTTATTGCT-----G-----	287
HPV40	---T-GTC---G--TT-CCGGG--GTCCC-CC-A-ATC-TTG--AC-TGACGTTGTTGCT---A-----	287
HPV32	---A-A--A---C-A--GC-TGT-GTT-CA-AGCCG-GCCC--CAATA.....C-T--T--A--	275
HPV42	---C-G--A---A-G--TC-TGTAATT-C--AACCA-GACC--CAGTA.....C-C--A--AA-	275

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con cc?ct?gg?.....????tGgtgc?gg?agAGTtgc??ctagt?g?act???gta...aG?CC?aCagT      221
HPV1a      --C--C--T.....GAGGG-----GG-TT-----TA--C--CCA---CCA---...--G--T---A-      269
HPV63      --T--A--G.....GACAG-----G-TGC-----GTGGC--AA-T--ACCT-----...--A--A-----      269
HPV41      .....CT--G--T--GGC-----GGGGA.....C-C--GT-CA-      239
HPV4       --AA-T--A.....-C-C-AA-T-----CA-AC-----G-T--TTA-----...--G--T-----      266
HPV65      --A--G--A.....-CCC-TA-C-----AA-AC-----G-A---GTTA-----...--A--A-----      266

```

E2 bind for HPV14d ->

```

                E2 bind for HPV types 25, 5, 5b, and 5d ->          <-
GROUPH.con CCttT?gg?.....GAaGG?CctggtgTcCGtGT?GGagg?aCccCcAcggTtgT?...aGgCCttc??T      252
HPV19      -----G--G.....--G--T--A...--A-----T--T--T--TG-A-----GA-C...-----GT-      269
HPV25      -----G--A.....-----T--G...A-A-----T--T--A-----A-T...--A-----TT-      269
HPV14d     -----G--A.....--G--C--A-CA--A-----T--T--TG-G--A--AA--A-C...--A--G--TC-      272
HPV5       --AC-T--G.....-----T-----C-----A-----A...-----CT-      272
HPV5b     --AC-T--G.....-----T-----C-----A-----A...-----CT-      272
HPV5d     --AC-T--G.....-----T-----C-----A-----A...-----CT-      272
HPV47     --AC-T--G.....-----T-----G-----A-----A-----A...-----TC-      272
HPV12     ---C-ACCT.....-----G--C--A-----T-----G--T-----A...-----AC-      272
HPV8      --A--AA-T.....--G--G-----A-----T--AAT--T-----A--G--A...C---C--AC-      272
HPV15     -----G--A.....-----C-----G--C--A-----C-----T--CA---T...C-C---GGGG-      272
HPV17     -----G--T.....-----G-----G--A--C--A--T--CG-----TA-A--T...C-C---GGGG-      272
HPV9      --A--A--G.....-----G--A--A-----A--T--C-----TA-A--T...C-C---GGGG-      272
HPV49     ---A-A--T.....-----C--A-CAA-A-----T--G--C--T--A-GT-----T...C-T--AGGTA-      272

```

<- putative enhancer for BPV4

```

GROUPI.con CCattg????????????gagg?gg?Gg?tcc?c?aca?cact?gcaac??tag?a???aga?ct?ct??      203
BPV1      ---AG-TACACACCACTCC--ACA-CA--G---A-AT--T-G--T---T-AA---G-TCC---G--GTAAC      281
BPV2      --TAG-TATGTACCCTTAA--ACCTCT--A---A-T---AGC--G---T-TG---G-TCC--GG--GG-GC      281
EEPV      ---C-C.....A---T--G--C--TA-C--TT---AT--GC.....      246
DPV       --T---.....A-G--A--T--G---T-T--T--T--TT-T-GCAGG-G-AGTG-GT-CT--AC      260
COPV     --T---GGAGGAACAGAA...A-T--A-TGGGTGTAGGCA--AGG-TC--AAC-AT-...--C--A--GT      272
CRPV     -----ATCT.....G---G--G--ACGTGTC-T-G--GCA--CC-AG-----C--C-CAT      266
BPV4     -----GGTGGCAGAGGAG---T--A-TAA--T-TGGGAA-GGA----ATG-T-TT...--C-CA--GT      278

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	tactgTaGAc?????????????.....	aCtgTtGGaCCtttaGAct	295
HPV31	--GCA-T---.....	C---A--T--C--G---C	307
HPV52	A-----A.....	C-CA---T--C-----AC	304
HPV35	A----G--AAGTATACCATTAGAC.....	--AA---C-----T-	319
HPV35h	A----G--AAGTATACCATTAGAC.....	--AA---C-----T-	319
HPV16	A--A-----T.....	C---G--C---CT--TC	307
HPV33	-----.....	-----	304
HPV58	---C--T--T.....	----G--G----G--T-	304
RhPV1	A--AA-T--G.....	C---G--C---CC--TC	334
GROUPB.con	?gTtgtggag.....	cCTGTtG??cCttC?GAtc	281
HPV6b	G--G-----.....	----G-CC----G---	304
HPV11	GC-----.....	-----CC----C----	301
HPV13	T----T--T.....	A-----GG--A-A--C-	304
PCPV1	TA---T--T.....	A-A---GC---AGT--CT	304
HPV34	TA--ACA.....	T---A-GGG-C--T---T	313
GROUPC.con	gGTTATTGAA.....	CCTGTgGGtCCtaC?GA?C	267
HPV39	A-----.....	----T-----T-T-G-	301
HPV68	-----.....	-----A--A-	301
HPV18	-----.....	-----C--C--A--C-	301
HPV45	-----.....	----A-G----T--T-	301
GROUPD.con	TgTgtTtGAa.....	tc?gtggg?CctAC?GAcC	277
HPV51	-A-AA---C.....	CTATG-CAC-A--T--A-	304
HPV26	-A--A-----.....	C-T-----T-----A--A-	304
HPV30	-----.....	--T-----T-----G----	301
HPV53	-----A-----.....	--G--A--C--C--T----	301
HPV56	-----G-----.....	--C--A--G-----A----	301
	<- E2 bind for HPV3		
GROUPF.con	?gttaTtGA?.....	cCtgTgGggcC?tCtGA?C	425
HPV27	T-----A-----.....	-----G-C--A--G-	298
HPV57	A--A--A--A.....	-----G-G-----A-	301
HPV2a	TA-C----A.....	-----G-C----A-	469
HPV3	G--A----G.....	-----A-G--C-	304
HPV10	T-----G.....	----A--C--G--A--T-	304
HPV7	T--GG-G--T.....	A---C-CC--CA---T-	316
HPV40	G---G-G--T.....	A---T-CA--C--C--T-	316
HPV32	G---G---C.....	A--A-T-----TA---C-	304
HPV42	A-C-G---C.....	A-C-----A---T-	304

L2 Nucleotide Alignment

```

                                E2 bind for HPV65 ->                <-
GROUPG.con acCtgtgGaaact?T?GG?CCcag?GAaAT?tTcCC?aTaGAt?????????gct?taga?cCt??agg?? 271
HPV1a      -----AG-A--C-----T-----T-----C-----.....-T-G----T---AC---CC 331
HPV63      -----G--G-A--A--A--G--T--A--A--T-----.....T-AT-G--T---TT---GC 331
HPV41      -T-CAGT-GTG-AA-T--T---C-G--T--T--G--A--T--ATCAGGGGGGC--TC-CTGG-AGAG-AAA 310
HPV4       G-----G-T-G--A---TCA-----AA----A-----.....-AA----C--AAC-ACAT 328
HPV65      C-----A---GG-C-G--G--T--T-----CA----TG-----.....-T-G--A-C---GGCA-TT 328

                                <- E2 bind for HPV14d
GROUPH.con ?gttCctGaaac?aTtGG?CCcag?GAaTaaTaCC?aTtGACACagT?aa?CCagT?GA?CC?acagcat 313
HPV19      G-----A--C--C-----A---T-A--C-----TG-G-----CC-G--T-----A--G--C--TA-C- 340
HPV25      A--C--A--C--T-----A---T-T--C-----TG-----TC-T--T-----G--A--C---T-C- 340
HPV14d     G--C--A--C--C-----T---T-A-----T-----TG-G-----CT-AG-T-----G--G--T--GA-C- 343
HPV5       G-----A--C--G--C--TT----TT-G--C-----T-----T--C--C--G--A--T----- 343
HPV5b      G-----GG---G--C--TT----TT-G--C-----T-----T--C--C--G--A--T----- 343
HPV5d      G-----A--C--G--C--TT----TT-G--C-----T-----T--C--C--G--A--T----- 343
HPV47      T-----G-A-----A---TT----TT--C-----A-CGCA--T--C--G--T--T--T- 343
HPV12      T-----T-TG-G--T-----A-----T---A--A-----TA-CG-T--T--G--G--C--T--T- 343
HPV8       T-----A---G-GG-A--T--TATG--C---C-G--A--C-----TA-TG-C--T--A--G--TT---TC- 343
HPV15      CACA-----CTT----T-----G--G-----A-----T-----C-CA--A-T--C--CG-----C 343
HPV17      CA-A-----CTC----C-----G---G-----T-----T-----C-CT--A-T--C--CG-----C 343
HPV9       GA-A-----TA-----C---A-T---C---T--TT-A-----C-GA--A-T--C--C-----C 343
HPV49      AC-C-----GG-T-----T--G--G-----C--T--T-----T--T--C--T--A-T--T--A-AT--- 343

GROUPI.con a?c?a?????????????g????t?ctg??gg?aTtCct?t?Ga?ac??tagaa?c??t?ggggct?t?cg?c 241
BPV1      -G-AGGGACCCGCCCA-TATAGG--CG--C-----T-A--C--CC-T---A-TC-T-----CT-G--T- 352
BPV2      -G-C-CTGGCACTCGCA-CAGCATCACA--A--C--CC-T--C--CC-----A-TA-T-----C-T--T- 352
EEPV      .....AAACCTTT-G---GG--G--A--CT-A--A--CT-----GGGA-A-----AT-C--G- 304
DPV       -T-T-TTTCT...AGGCCCTT-G---GA--G-----T-G--A--GC-G---A-AG-G--T---T-T--C- 328
COPV      CC-A-TAAGCAGTGTGG-GTC-C---ACTTT-----G-A--TG-AG---CC-TC-A---C--GCAGTCA 343
CRPV      -A-A-CAGAATCTGTAG-CCC-CTA-ATATAG-G---GAG-TAG-TGATCCTGGGGTCCCTA--C-AGTGT 337
BPV4      TATTGTGGATGCATTAG-TCC-A---GG...G-----A-T--TC-TGC--TCC-A.....GATA 334

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	CgTcTATaGTgtcatTaaTaGaaGAAaC?agttTTaT?GAggc?GGtGCaCCagcc?????ccatctatt	357
HPV31	-C-----AAGTC-TG-T-----T-TG-AA--G-T--T-TT-----C--T--T...CCTAT-C-ACAC	375
HPV52	-A-----T--TA-G-----A-CA-----T--T--C-----T--T.....	369
HPV35	-T-----G---G---T-----T--T--C--T-TTGTTACA---AGGG-C	390
HPV35h	-T-----G---G---T-----T--T--C--T-TTGTTACA---AGGG-C	390
HPV16	-T-----T--T--G-G-----T-----T--T-----A-ATCTGTA--T--C---	378
HPV33	-----A-----A-----A-----.....	369
HPV58	-T----T--A--T-----G--T-T-----A--C--C-----.....--A---	369
RhPV1	-C--C--T-----GC-G---GT-C--AC-A--A---A---TT-----.....--CA-AT-C	399
GROUPB.con	CtTcTAtTgTgTcTtTa?TtGAgGA?TCagctaTtATTaAtgCtGGtG??CCTGa?c?tggtgcCccC??a	343
HPV6b	-A-----A---A--A--G--A--C-----C--A--G-CG----AAT-----TGC-	375
HPV11	-C--C-----C---A-----G--T-----CA-----GGTG--A-----TAC-	372
HPV13	-----A---GG-A---A-----T---A-TA---C-C-T---T---CGTT	375
PCPV1	-G-----A--C---G-A--A--T---A-----T-A-CA-CGT---CTT---T---TATT	375
HPV34	-----A--T--A---G-G---G---AG-T---G-A-----TG--A-GT-C-...A--T-CAT-	381
GROUPC.con	CaTcTATTGT??aTTggT?GAgGA?TcCAGTGT?TtaC?TcTGGt?CaCCggtacCaACaTTTACaGGc	330
HPV39	-----GCA-----G---C---A-----A-A-C-----AA---A-----	372
HPV68	-C--C-----GCA-----G--A--T-----A-----CA-----	372
HPV18	-----TAC--AA-A---C-----GG---A--A--G---TAGG--T--G---T---	372
HPV45	-----TACG-----A---T-----G--G-C-----G-T---T--C-----C--A	372
GROUPD.con	CTTC?ATtGtTAcAtTgGTtGAgGA?TcTAGTgTtaTt?A?tCTGGagC??c?aT?CCTAatTTTActGGt	340
HPV51	----T--A--A-AT-----C-----A-----C-G-----GT-TC-T--A---CC-----	375
HPV26	----T--A-----T-----G-----A-----A---AC-A-----CC-T--A---CA---G---	375
HPV30	----C-----C-----G-----GG--A-TG-----AT-AT-C-----A--C	372
HPV53	----A-----A--A--C-----G-G-----TT-GT-C-----A---	372
HPV56	----C-----A-----G--C-----AG-A---T--AGGG--T-----G	372
	E2 bind for HPV types 27, 57, 2a, and 3 -> <-	
	E2 bind for HPV57 ->	
GROUPF.con	C?TcTAtTgT?acttTa?TgGAgGA?tctag?aTtATtAttCagG??c??C??C??C?accttctaCtgg	482
HPV27	-C----A--C---GG-A---C--C--C--A--G---CG-TT-CCAT--C-----C-----	369
HPV57	-A-----T-A--GG-----T---C--C-----G-T--GT-CT-TCAT--A-----C---	372
HPV2a	-C-----C---GG-----C---C--C---CG---AG-GT-ACAT--C-----	540
HPV3	-C--C---T-ACC--T---A--C--C--T-----C--GT-CA-CATA--G-----	375
HPV10	-T--C---A-A--GT-----C--C--C-----GT-CA-CATA--T--A---T-----	375
HPV7	-A--C---AT-----A-T---AAG--T-----C-G--T--GG-TC-TTCG--AGTAA--C-CACA	387
HPV40	-G--C---AT-----A-T---AAG--T-----C-G---TG-CC-GTCC--TT--TA--C-AACA	387
HPV32	-A---G-AA-TT-C---T---A--G---GCAG-----G---TA-CATAC-AGTG--T---GAC--GTC-	375
HPV42	-T-----TT-C---T-A--A--G--ATCAG-----G--G---AATAA-AGTA--TGATA-----TC-	375

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	cttCtgT??Ttcc??Tagaagat?t????????agat?tc?ca?ta??t????????g????ga?gtg	308
HPV1a	--G---TA---CC--C----T-A...GGTAG---CT--C--A--CCA.....ACT---	384
HPV63	-C--A--CA--GAAC-----A-TC--GCCACA.....ACA---	372
HPV41	TAC--C-GC---CA-G-C-CCCCGTGTGCCAAGGCC-ACAGATCCCTT-CGGCCGTCA-TGCTG--A-A-	381
HPV4	-----TG-G--AT----G---C-GACCATCCC---G--A--G--GA-.....AGT-GA...--TACA	390
HPV65	-----GG----TT----G---T-AACAGTTCC---AG--A-CA--GA-.....AGC-GG...--G---	390
GROUPH .con	C?tct?T?GTccCactaACTga?tccacagg?gctGAccTacT?.....CC?ggt...gaagT?	361
HPV19	-C---A-T--T-----A--GG-TT----TT-----GT-A.....-T--A...----G	396
HPV25	-G---A-T-----C--A--G--TT----TC-----TT-G.....-T-----G--G	396
HPV14d	-T---A-T--T-----C--G--T-----AC-A----TT-G.....-T--C...--G--G	399
HPV5	-A--CG-G-----T-----G-----C-----TT---T.....-A---...----A	399
HPV5b	-A--CG-G--T--TT-----G-----C-----TT---T.....-A---...----A	399
HPV5d	-A--CG-G-----T-----G-----C-----TT---T.....-A---...----A	399
HPV47	-A---T-A-----T---A--G--GT-T--T-----TT---T.....-C---...----T	399
HPV12	-C--GG-A--T--T-----A--T---CAA---T-----T.....-A--A...----T	399
HPV8	-C---G-G-G-----C-----A--TT---A--C-----T.....-A--G...----T	399
HPV15	-TAG-A-T--A--A-----CAG--GC-CT-T-----TT-A.....-T.....--T-G	396
HPV17	-TAG-A-T--TA--A-C--A--CAG--GT-CT-T-----T-A.....-CAC-...--T-G	399
HPV9	-CAG-A-T--A--GGC-----CAG---T...-T-----TT-A.....-T---...--A-A	396
HPV49	-A---G-G-----C-----CA-A...--AC---TT-G--A.....-T--G...AC-A-T	396
GROUPI .con	ctgg??t?ga?gaaga??ctg??c????????g????????????????????t?ctacctga?gc?	269
BPV1	-A--GG-GT-T--G--CA--.....G-G---A--G--C	387
BPV2	---AGCAT-T-----CA--.....G-G--C--A--G--C	387
EEPV	---CA-A-TG-----TG-A-GGC-TGCTTTA-AAGGC.....A-T--T-----C--A	357
DPV	---CA-CATA--G--GGT--CTC-GACACTG-AAGGT.....G-C-----T--T	381
COPV	TACCCCA--AAG-TTTC--ATAG-AGTAGAG-ATCCTTTTACT.....-----CCAC-A	399
CRPV	-ACTACAT--ACTGCCTG-A-AAA-ACCATAT-TATCAAGCACA.....AATGT-ACA-GG	393
BPV4	G-A-TA-T-TGCC-TTATTG-AAAGCAGTGGG-GCAGCACCACATTAGATGCAACTCCTGG-G---AATT	405

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	CCtaCa???cAtCaGGttTTgataTtaCtACatCt.....	389
HPV31	---C-TACAA---T--G----C---G----A--.....	411
HPV52	--AT---...G--A---G-----G---A-----.....	402
HPV35	--AC-T...A--A-----ACA--A--C-----.....	423
HPV35h	--AC-T...A--A-----ACA--A--C-----.....	423
HPV16	--CC--GATGT-----A--AG-----T--A.....	414
HPV33	-----...C-----G-----.....	402
HPV58	--C--T...C---T-----C--C---.....	402
RhPV1	--C--T...CATGGG--G----A---GC-----.....	432
GROUPB.con	cagggt???????GG?TTTa??aTaACa?CaTCT.....	366
HPV6b	--C---.....-G---CA--T---T-C---.....	402
HPV11	-----C---CT-----T-----.....	399
HPV13	--T--G.....-T--GAA--C--CA-----.....	402
PCPV1	-GT-AG.....-A--GAA---GCA-C---.....	402
HPV34	GT-CC-TCTAGTTCT--A---ATG---A-----.....	417
GROUPC.con	.....ACcTCTGGgTTTGAAATtACaTCTtCt.....	357
HPV39	.....-A-----T-----.....	399
HPV68	.....-T-----.....	399
HPV18	.....-G-----T--A-----G-G.....	399
HPV45	.....-G-----.....	399
GROUPD.con	.....actg??GGcTTTGAA?TtAC?tC?TCc.....	362
HPV51	.....-C-AT-----A---T--A--T.....	402
HPV26	.....GGCAAT-----C---CA-A---.....	402
HPV30	.....-CA-----GG---G--T---.....	399
HPV53	.....-CA--A-----G-A--A--C---.....	399
HPV56	.....T---GG-A-----A---A--C--A.....	399
	<- E2 bind for HPV57	
	E2 bind for HPV2a ->	
GROUPF.con	.....actggtGGgTTtgaagTtAc?tCcTC?????????.....	507
HPV27	.....-A-----C--G-----AA-T--C.....	396
HPV57	.....-G---CA---A.....	399
HPV2a	.....-C--C---G--AA---C.....	567
HPV3	.....-A--A--C-----TT--T--A.....	402
HPV10	.....-A---C-----A---T.....	402
HPV7	.....GAG-----TC-A-A--A--A--A.....	414
HPV40	.....GAG-----TC--A--G-----C.....	414
HPV32	.....CA-----A-TA---G---TGCAAGTGGC.....	411
HPV42	.....CA---A--T---A-TA---TA-A--TACTGGTGGG.....	411

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	??agtaattg??ga????????ttCa?CCta????tgt??at???a?a?ttc??ca?c??ctact?caga	348
HPV1a	CAG--T----CA--A.....A----C----TTTC--ACATACCAA-C-T-GTTG--T-TT-A--AAAT--	449
HPV63	GA----G-G-CT--A.....G-G--T--C--TATC--ATAC-CCAC-A-TAC-GG--C-TA-----GAT--	437
HPV41	CCTT-T---ATAAGGCCTCCTGAA-GC--A-ACAT-T-GC--GAGC-GCG--TCC-TA-AGACG--G--CC	452
HPV4	AG--G---A-GG--GACTACTC----G---GCACAA--AG--ATTTCa-CA--ACATGACC---TAT----	461
HPV65	GG--G-GG--GT.....C----T---TCTGAGA-AG--GTTGTC-C---CT--GACC---T-T----	452
GROUPH.con	GAaaCaATtGC?GAa.....aT?cAtCctgtacCtga?gg?cc??ca??attGataC?cCtGT?gt?aC	414
HPV19	-----C-----A--G.....G-G--C---AC----AGTATA--CT--...-CA-----C--A--GACC--	458
HPV25	--G-----C--A-----A-----GG----TT-TA--CT-C...-C---C--C--G--GACA--	458
HPV14d	-----T-----A--G.....G-G-----GC--GTCTA-G--TC-T...-C---C--T-----CACA--	461
HPV5	-----T-----T-----C-----G--G--AT--...G-G-----C-----A--T--	461
HPV5b	-----G-----T-----C-----A--G--AT--G...G-A-----C-----G--T--	461
HPV5d	-----T-----T-----C-----G--G--AT--...G-G-----C-----A--T--	461
HPV47	-----T--A--C-----A-----A-T-----A--T--GA--...-C--CT-C-----A--C--	461
HPV12	--G-----A--T--G.....-TA-----TT-A--G--C--TA-G...-----T-A-----T--G--	461
HPV8	--G-----T-----T-----C-----A--C--CA-C...-----T-A-----G--G--	461
HPV15	--G-----A-----A-----AACA-ATAATGT-GAT-----T-----T--T--	461
HPV17	-----C-----A-----A-----G---ACA-ATAATTT-GAT-----C--T-----T--TT--	464
HPV9	---T-----T--G.....-A--C--A-----A-TG-ACAATG-TGTAG-A-----T--A--T--A--	461
HPV49	--G--T-----A-----G-GA-C----CC--A--TATT--TAG...G----C--AT-----T--C--	458
GROUPI.con	cctgc??t?gt?ac?cc?ga?gcagt?cctgt?gat??agggct?a?tg??t??atagc?a??gaatc	317
BPV1	-----AA-A--C--T--T--T--T---CA---TC-----TGA--CCC-GTCC----GT-CA--C--	458
BPV2	-----TA-T--C--C--T--T--T--A-----CG--CAC----A-AGA--GCC-TTCT----GC-CT--C--	458
EEPV	--A--AG-T--C--T--T--G-----G--A--G---GAG---T-A-G--GGC-AGAT--TT-C-GG----T	428
DPV	-----AG-G--G--T--A--G--T--A-----G---CAG--C--G--G--GCT-GGATG-G--A-GG---GT	452
COPV	-G-TTCCCAACTG-AGTA--A-A--ATGTAA-T--GCTGCA--CT-T-CCAGGCCCTC-T-TGAAATCC--	470
CRPV	GA--GCGCA-CAGAG--CCTTC---CTGG-CAT-GGGG-A-C-AG-T-TCAGACGTC-C-T-TGGTAC---	464
BPV4	GAAATCA-T-CAGAGGTGC-CC--CCA-----AT--GA---C-CTGAA-TTACTATAGGG-AC-TA---GA	476

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	.....gCagAtActACaCCTGCaaTtaTtaATgttt	420
HPV31	.....-C--A-----T-AG--....	438
HPV52	.....-A--A--T-----A-----AA	433
HPV35	.....A-----C-----T--T-AG--....	450
HPV35h	.....A-----C-----T--T-AG--....	450
HPV16	.....A-T----C-----T--AT-AG--....	441
HPV33	.....-----	433
HPV58	.....-----AC-----	433
RhPV1	.....-A--T--GC----C--TG-CC-GG----G-	463
GROUPB.con	.....gaatcaactACaCCTGC?AT?tT?GATGTgt	394
HPV6b	.....-A-----C-----A--A--G----A-	433
HPV11	.....-----G-----T--T--A-----	430
HPV13	.....C----G-C--T--A--A--A--G-----	433
PCPV1	.....-A-T----T--A--C--T--A-----A-	433
HPV34	.....-TGGAC-G-----T--TA-A-----G	448
	E2 bind site for HPV45, HPV68 -> <-	
GROUPC.con	.....??TACTActACaCCTGC?GTgTTgGA?AT?A	383
HPV39	.....TC-----G-----G--A-----T--T-	430
HPV68	.....TC--C-----T-----A--C--T-	430
HPV18	.....GG--A-----G--T-----T--C-	430
HPV45	.....GG-----C-----A--T-----C--C-	430
	E2 bind site for HPV26, HPV56 -> <-	
GROUPD.con	.....TC?aCaCaCaCCTGCtGTgTTgGAcAT?A	391
HPV51	.....-C-----C-----C-----	433
HPV26	.....-TG-----C-----	433
HPV30	.....-T--C-----A--A-----T-	430
HPV53	.....-A--T--C-----A--A--A--T--A-	430
HPV56	.....-A----T-----C-----T--T-	430
	<- E2 bind for HPV2a E2 bind for HPV27 and HPV2a ->	
GROUPF.con	.....?c??c?actg?cCCTGCTgT?tTgGAtaTca	532
HPV27	.....A-CGTT--A-A---C-----C-----	427
HPV57	.....A-GGTG---A-----A--CC---C----	430
HPV2a	.....A-CGTT--A-A---C--C--C-----	598
HPV3	.....G-CA-A---AC-----A--A-----T-	433
HPV10	.....G-CA-A--CAC---A-----G-----C----	433
HPV7	.....GGTA-AGA--T-----AA-T--A----AT	445
HPV40	.....GGTA-AGA--TG-----CA-T--A---G-GT	445
HPV32	.....C-GT-CT--ACA-----A-----C--TT	442
HPV42	.....C-TG-CT-AACG-----A-A--A-----T	442

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	a?t????t??a??a????a????acaa??at??ct?gc?a??at?a?g??a?tGc?gt??tagaTgt?t	383
HPV1a	-. GGA-AATC---CA-AT-----G-	475
HPV63	-. TCTAGTTCA--T--TC-TC--A-TC	463
HPV41	-T-TGACAA-GGC-AC-CAG-AATC----CC--TC--A--C-AT--G-T-TT-G--GG-GAGGG-T--ACA	523
HPV4	TG-CACTGG-GCT-GC-GCC-CCCT----TC--AT--G--G-GG--A-C-CC-T---A--GT-----G-	532
HPV65	TG-CACTGG-ACA-GT-GCC-CCCT----TA--AT--G--G-AG--A-C-CC-T---A--CC-----T-	523
GROUPH .con	aacaagcaga??? GgttCcagtGCTgTttTaGAgGTtG	449
HPV19	---TTCA--T ---G-T-----A----	493
HPV25	---TTCT--- ---G---C--A-----	493
HPV14d	T-GT-CAG-- --C-----A-A----A--A-	496
HPV5	C--T---C- -----	496
HPV5b	C--T---C- -----	496
HPV5d	C--T---C- -----	496
HPV47	C---CG-C- -----C-G--A--G-	496
HPV12	----- --C-----AA-A--G--A----	496
HPV8	G-----A- --G--A----CA-----G-	496
HPV15	-GG-G-TC-G -A-----C--A-----A----	496
HPV17	-GG-G---G -A-----	499
HPV9	-GA-G-T--AGA --C--GTC--CA-----G-	499
HPV49	----- --C-----A--G-----	493
GROUPI .con	??cc?c?ga????t?at?ac??t??t??a?cc?ga?gg?cc?ga?ga??t????gcagt??t?ga??t??	352
BPV1	GT--A-G--GACCC-C--T--TC-GC-AG-G--T--G--T--C--G--CA-A . . --G--TC-T--GC-GC	526
BPV2	TT--A-T--AACTC-A--C--AT-AT-AG-G--T--G--T--T--A--CG-G . . -----CT-G--GC-GC	526
EEPV	AAG-CAG--ACAAA-TC-C-GCT-TC-CC-C--T--G--T--G--T--TA-T . . -----AC-T--GG-AA	496
DPV	CA-ACAA--AAGCC-C--C--TT-TT-GC-A--A--A--G--A--T--TA-A . . -----GC-G--AC-TA	520
COPV	ACT-G-T-GCCCTAAG--T--CACTGATGCT-AG CCT---A-AT-G--AG-CA	523
CRPV	CGG-A-A	471
BPV4	GC-- C--A-AT-A--AG-AG	496

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	catct?t?gg?ga?tcacatctgTtcaaact.....	445
HPV31	.....--AAC--G-.....	447
HPV52	-----A-A--T--A-----A--T-A.....	462
HPV35	.....--GAC-T-C.....	459
HPV35h	.....--GAC-T-C.....	459
HPV16	.....ATTA-TAATA-----ACT-----	462
HPV33	-----G-T--G--G-----A-----	462
HPV58	-C---A-T--A--A-----A-A-----	462
RhPV1	-TAGCGGT--CTCTGATGTGCACGTT-G.....	492
GROUPB.con	C?gtTAcaAgtcAcActACTactagt?c?.....	420
HPV6b	-A-----T-----	459
HPV11	-T-----C-A-----C-----	456
HPV13	-T-----CA--A-AC----GTCCA-A.....	462
PCPV1	-T--A---CA---AC-----CTC-A-A.....	462
HPV34	-AAC--T---G-----ACAAGTAT-T.....	477
GROUPC.con	CaCcttC?tctgg?TCTGTg??aT??cc.....	405
HPV39	----C--C-----G-----ACAA--AA--	459
HPV68	-C-----G-----G-----CAAG-AAG-	459
HPV18	-----G--ACC-----TCT--TT--	459
HPV45	-----A-CGTG-AC-----TTCT--TT-G.....	459
GROUPD.con	CaCC?aCc?CTggtaCTGTaCATGTtagt.....	418
HPV51	-C--AT-TG-----TC-	462
HPV26	-C--CT-TG-----A-CA.....	462
HPV30	----T--A---CT---C-----	459
HPV53	----C--T--ACCT-----	459
HPV56	----A--T--A-----C--	459
	<- E2 bind for HPV27 and HPV2a	
GROUPF.con	C?cCt?C?agtaa?a?tgTgcaggTtag?.....	555
HPV27	-C--CT-AG--CC-G-----C--C.....	456
HPV57	-T---T-GG---TGGG-----C.....	459
HPV2a	-C--CT-AG--CC-G-----C--C.....	627
HPV3	-A---G-C---G-C-A---GT-----T.....	462
HPV10	-A---G-C---G-G-A---GTTA---T.....	462
HPV7	-TT--A-T-A-...-CA--A--T---CA.....	471
HPV40	-GT-CA-A-A-...-CC-----T--G-CA.....	471
HPV32	-T---C-C-CC--T-C-A-AAG---GCA.....	471
HPV42	-C---C-C-C---T-C-A-A-GT--C-CA.....	471

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	c?C?aa?aaatcc?cccacaag????a??g?????????????????.....gt?aC?	407
HPV1a	TA-G-GGG---G-AA---T-C-CACT.....--TT-A	507
HPV63	-A-A-GA--G---TG-TG--C-TACA.....A-C--A	495
HPV41	TT-AG-T--T-GAA-T-C-T--TGTG-AT-ACCCCGGTCCCTCGGTT.....--T--C	576
HPV4	-C-CT-T-G-A--T-----AACGG-TA-CATTG.....-CA--T	573
HPV65	-T-C--C-G-G--C--T--C-AACGC-TA-CTTTA.....-GA--T	564
GROUPH.con	C?cc?GA?CCta?tCCtCC?acacG?gtcaGa.....gTttc?	480
HPV19	-C--A--A---GT-----AT---T--A---.....---A-T	531
HPV25	-A--A--G--C--CC--G--AT-G--C-----...--AGT	531
HPV14d	-A--G--A---C---G--CT---T--T--G.....--GA-C	534
HPV5	-C--A--G---T-----A-----G-----G.....-----A	534
HPV5b	-C--C--G---T-----A-----G-----.....-----A	534
HPV5d	-C--A--G---T-----A-----G-----G.....-----A	534
HPV47	-T--A--A---GTA--C--T-----T--T---.....A--G-T	534
HPV12	-A--A--C---TA-----A-----T--T---...--GG-A	534
HPV8	-T--T--G--A-CC-----T--C--T-----...-----A	534
HPV15	-T...--T--C-G-----TGT---AACA---...--G--T	531
HPV17	-T...--T---G---C--TGT-A-AACA--G.....--G--T	534
HPV9	-T...--C--A-GC-----T-TG--AAC-C-T.....--G-A	534
HPV49	-CT-T--A--C-CA--A--C--T--CAC-----...A---C	531
	-> <- putative enhancer for BPV4	
GROUPI.con	??cc???aga?cat?ct?????ca??t?a?????c?????????????????.....??????	367
BPV1	AA--CCTG--C-G-C-AACTTGG--AG-A-GCAATG-TGTCATCAGTCCTCTGCA.....	582
BPV2	AA--TCT---C---G-AAATTGG--AG-T-GCAATG-TGTCATCAGGGCTCTGCA.....	582
EEPV	GG--AAC---A---GA-CAGGCA--TT-GCTGTCTA-AAGCACA.....	540
DPV	GG--CAC---G---GA-CAAACA--CC-G-TTTCCA-CTCAACG.....	564
COPV	TA--AGAGACTAGGC--CCTAAAGTA.....ATCACT	555
CRPV	.....GTGTCC	477
BPV4	TG--TGA-ACA---C---ACATCT-GTG-T-GA.....AGCACA	534

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	aTttctACacATttaAATCCcaC?TTtActGAaCCaTctgTacTaCacCCtccagCgcCTgcaGAagCctc	515
HPV31	G--AGC-----GA-----T--T-----T-----T-G--G-----TA-A-----A-A--	518
HPV52	G-----T--A--C-----A--A---G--C--G--A-----A--	533
HPV35	--AAG-----GAT-----T--T--C-----T--T-----TT-----A--CA-----A-T--	530
HPV35h	--AAG-----GAT-----T--T--C-----T--T-----TT-----A--CA-----A-T--	530
HPV16	G--A-----AAT-----T--C-----C-----T-G--G-----A-A-----A-TGG	533
HPV33	-----A-----	533
HPV58	G-----T--C-----G-----C-----C-G-----T--A-----G-----	533
RhPV1	G-GA-CT-CTT-AC---C--T--C-----G-----G--G-GA--C--GC-C--C-T--G--G--	563
GROUPB.con	???agtataTTTa?aAATCCtgttTTTaCaGAaCCtTctgTaa?aCAacC?CaaCCacC?gTgGAggc?ag	483
HPV6b	.....-----G-----C-----C-----C-----C-----C-----T-A	524
HPV11	.....G-G---CA-----CC-G-----G-----T---G--C-----T-----C--	521
HPV13	...-----G-----T-----A-T-C---T-T---TT-TA-T--AAGTG-	530
PCPV1	...-----A-----CC---G-----A-TGTT--GT-A-----CT-A--T--A--A--	530
HPV34	GTT---C---AC---AAC---T--C--A--C--GTTG---T-CT---CT-A---CTC	548
GROUPC.con	?c?ActAgTTtTACTAA?CCTGCaTTTtCtGatCCctC?aTtATtGA?GT?CCcCAAACaGG?GA?gtctc	468
HPV39	T-T-----A-----C-----C---A-G-----T--CT-A-----G--T-----T--AAC---	530
HPV68	AGT-----C-----G-A--C---A-T-----A--A--G--T-----T--A---	530
HPV18	A-A--C-A-----C--T-----G--C-----A--T--A-----T--G--G--GG-	530
HPV45	T-A-----A--T-----T-----G--G-----G--G--A--	530
GROUPD.con	agTACcaatattac?AATCC?ttaTtTaTtGAaCCcCCTgttATtGAggt?CCaCAaaCtGG?GAgGtaTC	485
HPV51	----T--C---GAA---T---A-----T--ATCC-----CT-----T---A--A--G--	533
HPV26	-----ACAA---A---A-----...--A--TA-A-----GG-C--G--A-C---	530
HPV30	-----C--T---C-----C-CC---G-----A-----T-----G-----	530
HPV53	TC--T-CATA--T---CAC---G-A--C--T-----C--C-----T-----	530
HPV56	-----C---A--C---G-----T-----CC-----A--C-----G--	530
	E2 bind for HPV3 -> <-	
GROUPF.con	ag?ActA??ttt??AAtCC??taTtcActGA?CCttc?attgTggaggctcc?cag?ctGg?GAgGtt?c	612
HPV27	--C-G--GC---TTG--C--AC---A-----A--CG-A-----T--AA-A--G-----AT-	527
HPV57	--C-G--GC---GTG-----TC-C-----C---G-T---A-T-----C---G---G-----A-	530
HPV2a	--C-G--GC---CTT--C--AC---A-----G--AG-T-----C--AA-A--G--A--AT-	698
HPV3	--T--C--AT---AGC-----AGCT--T--A--A-----CC-GT-----T---T---AA---T-----T-	533
HPV10	--T--A--AC---ACA-----TGC-----A--G--G--CC---A--A-T---A--AG---T-----T-	533
HPV7	TCT--C--CACACCAT--C--CA---T-----T-----GG---C--C--ATT-CAC---TA---C-AG	542
HPV40	GCC--C--CACA-CAC---TG-C--T-----T--C--GG---C--C-CATC-CAC---TG---CCGG	542
HPV32	TCT---CG-CCCAC---AG---A--G---T---TT-C-T-ACG-C--T-TTT-C-A-TA---G-AA	542
HPV42	-CA---CA-C-ACC---TT--AT-T--T---TT-CAT--C--C-G--ATT-C-A-CA-----AA	542

L2 Nucleotide Alignment

```

                                E2 bind for HPV65 and HPV4 ->
                                <-
GROUPG.con aG??cacaatacaa?AatCCa??ttT?agtGT?a?atct?g??C?accgaa?t????...GGtgAa?C?TC 456
HPV1a      --AA-----T--C--CTC---C-C---TGC----ACAT-T-ATAT-AGTGCT...--A---G-A-- 575
HPV63      C-TT-C-----T-----TTTA--C--GA-C-C-G--A-TG-AGA-AT-GCATCA...-----G-T-- 563
HPV41      C-CA-----C-----ACG--TGAG--GGAGGTG...T-C--T--CA-TAGT...--A---A-C-- 641
HPV4       --GGG-GCC-CAGCA-C---CA-G-A-----C-T----G-CA-A-----T-C.....--C-GT-A-- 638
HPV65      --GGGCGC-ACATCA-CA---CA-A-A-----A-T---AG-CA-G-----T-C.....--C-GT-T-- 629

GROUPH.con cGcACaCAaTatCAtAAatCCatCtTTtCAaaTaaTaaCtGA?TctACaCct?c?caa...GG?GAatcttC 544
HPV19      -----T--C-----T-----A-----T--AA-A--G...--T---AGC-- 599
HPV25      G-----A-----GG-T-----A--C-----G-T---...--T---AG-- 599
HPV14d     --G-----C--C-----G---T--C--A--C--C---A-CAC-...--T---AG-- 602
HPV5       -----G---C-----G-----T--AG-A---...--G---G-- 602
HPV5b      -----T---C-----A--C-----G-----T--AG-A---...--G---G-- 602
HPV5d      -----G---C-----G-----T--AG-A---...--G---G-- 602
HPV47      A-A-----C-----G---C-C---A--A-----G-G--G...--C--GAG-- 602
HPV12      -----G--C-----TG-----T---A--G--C-----G-T---...--T---A-A-- 602
HPV8       --T-----C--C--T-----C-----T--C-----A-A---...--A---AG-- 602
HPV15      -----C-----A-----T--T---G-----TTGTCT...--C-----G- 599
HPV17      --A---G---C--C---A---G---T---A-----TTATCT...--A---AG- 602
HPV9       --A--T-----C-----G-----T--TT---G-----ATGTC-...--T----- 602
HPV49      A-A-----G--C-----C-----T-----A-----CT-TTtG...--A-----G- 599

GROUPI.con ??????????acca?aacCct?tggt?cagg?tc??t?a????????????t?????GcaGaaac?tc 400
BPV1      .....T---CGC---C--CAG-T-CAA--GTCC-TT.....-----A-- 626
BPV2      .....T---CGC---C--CAG-T-CAG--CTCC-TT.....-----A-- 626
EEPV      .....C---CA--T--AC---T---GTC-TG-ACAGCAGGCACGAAT-ATT...-----A-- 599
DPV       .....C---CA-----T---T--T-CAC-TA-TCAGCAGAGCAGCAT-ATA...-----C-- 623
COPV      AGGCATCAGT--AGT-----GCA--TG---TG---CA-T-CTTCTAACTCTGG-GCA...--GG--GT-T-- 623
CRPV      AGAACACACATTA-T-----G-A--CG---CTC-AA-G-CCGGTGATCAGGA-GTCTCG-AT-TGCATGT 548
BPV4      ACAAGTAAAC-TG-C-----AGCT--CACA-CA-ACG-TGCAAGTGCACAATTACCA...-G-----C-- 602

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	tGG?CATtTtatatTTTcttc?.....cCtaCTaTTAGcaCACAta?tTAT.....	558
HPV31	A--T-----AC--C---A--A.....T-AT-----A-----	564
HPV52	---T---G-AT-G-----AGT.....-A-----T-----C-CC---	579
HPV35	A--T-----G--C---A--A.....T--T-----T-----A-----	576
HPV35h	A--T-----G--C---A--A.....T--T-----T-----A-----	576
HPV16	A--G-----C-C---A--A.....T-C-----T-----A-----	579
HPV33	---A-----C-----C.....-----G-----A-G---	579
HPV58	---A-----A-----C--T.....-----G-----G-----	579
RhPV1	---A-GCC-GG--A-C--G-A.....T-CT--G-C----G---GC--C.....	609
GROUPB.con	TGgacacaTatT?aT?Tctgca.....cctACT?TaaC?tCtCAt?cTata.....	524
HPV6b	-----T-----A--T-----.....-C---G---G--A--CC-----	570
HPV11	---T-----C-T--A-----C.....-A-AA---A--C--ACA-G--	567
HPV13	--C---G-G--T--A--GC--.....T---A-TT-CC---T--C-	576
PCPV1	-----G-TC-T-CA---A--TATACAT---A-TT-C---CT-G--	582
HPV34	---CAGAC-T--AT-T--AAAT.....GA---G---TA---T--TAT.....	594
GROUPC.con	agGTAAT?TaTTTGTt?GTACc.....CctACATCgGGaAcaCATGGaTAT.....	512
HPV39	G-----A-----CA-----.....-A--T-----C---	576
HPV68	T-----G-G-----AA-----.....-C-----	576
HPV18	-----G-----G-----.....-----T-----G---	576
HPV45	-----A-----G---A.....-A-----C-GC-----	576
GROUPD.con	?gg??ATATaTt?attag?ac?.....cccacatCTGGtataCATaGtTAT.....	525
HPV51	A...G-----ATT-ACTAGTA.....-A-TAC-----CT--G-G--	576
HPV26	A--TC-----T-C--CA--G.....T----G---C-C-----	576
HPV30	C--CC-----GG---C--T.....-----G-----	576
HPV53	T--GA-----G--A--T--C.....-A-----GG-T-----	576
HPV56	T--CA---T--A---C--A.....-----C---	576
GROUPF.con	tGG?ca??TacTtgt?ag?ac?.....?CcaC??c?gg??Ctcatgg?tat.....	645
HPV27	---C--TG-----T--T--A.....G---TT-A--GT---C--C---	573
HPV57	A--G--TG-G-----T--C--T.....G---AT-A--GT-C--C--C-TC.	576
HPV2a	---C--TG-----T--T--A.....G---CT-A--GT-----C---	744
HPV3	A--G--CA-----A-T--C--C.....C---AT-T--TA-A----T---	579
HPV10	G--A--CA-----A-A--C--A.....C-T--AG-T--CA-C----A---	579
HPV7	---T-GTA-CA---GTCGCAT.....T--T-TATTACTA--GG--CAGC-	588
HPV40	---T-GCC-CA-A--GTCGCAT.....T---TATTACTA--AG--CTGC-	588
HPV32	---TAGAC-CT-AACATCCCAC.....C-A--AATA-CCC---TCG---	588
HPV42	---G-GCC--T-AA-ATCT--T.....C-T--CATCACAC-C--CTCA---	588

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	agca?c?gAta??gT?tTTgT?aatgc?g?at???ctGgc?a?tc?gT?GG??a?a?????.....	494
HPV1a	-A--T-A----TT--A-----T-GCAAT-GT-CAGG--A-AGGGTG--G--C.....	627
HPV63	----T-T----ATA-T---A-AG---TA-ATACGC-G--TC-AATA--A--A.....	615
HPV41	-T--A-G--C-ACA-TA---AGGA--T-A-AGCGG----ACA--C--A--TG-C-ATGCT.....	702
HPV4	T-ATCTGA--...-A-----G-----CAC--TTT-A---G-T--CA-T--TT-T-CA.....	693
HPV65	--ACCTAA--...-G-----T-----CAC--TTT----AG-T--TA-T--AT-T-CA.....	684
GROUPH .con	tcT?gCaGAtcAcaTttTgGT?ac?tc?GGttctGG?GG?CAaa?aaTaGG?gGtg?ta?aaact???????	598
HPV19	CT-G--T-----T---C----C--T--A-----A--A---C---T--TA--TC-GGC-G-.....	663
HPV25	A--G--T-----T--T--T-----A--G---C---T--T--CAC-GCC-G-.....	663
HPV14d	AT-A-----CA-T--A----T--C--T-----G--A---CT--T--A--C--C--C--.....	666
HPV5	---T-----G-----G--A--G-----G--G---CG-----G---A--T-----.....	666
HPV5b	---T-----G-G-----G--A--A-----G--G---GCA-----G---A--T-----.....	666
HPV5d	---T-----G-----G--A--G-----G--G---CG-----G---A--T-----.....	666
HPV47	---T--T--C--T-----C--C--A--G-----T--A---GG-----C---A--T--A.....	666
HPV12	-T-G-----C----CC----C--A--T--C--A--A--T---CT-----TA---AC-T--A.....	666
HPV8	---A-----C-----A--G--T--T--C----A--C--G-CT-----TA---AC-T--A.....	666
HPV15	A--A-----G--A-T--TTTTGAA---AG---A--T---AT-----C---TC-CGC-G-GCTGCTT	670
HPV17	-A-G--G-----TG----A--GTTCGAA---T---T--A---AC-----A---TCC-GG-A-GCAGCCA	673
HPV9	CT-A-----T--A-A--TTTTGAA--A-----G--C--GCT-G---T---CC--GGGAATCATACA	673
HPV49	AT-AA-T-----TG--G-T--T--TAGT-----T--T---CC-----T--A-T--C-C-A.....	663
GROUPI .con	tggttcagA?aatgtttttgt?ggaggt??tgg??t?gg?ga?ac?g??GG?????????????????..	439
BPV1	----T--A--A-----A-----CTCG--TT-A--G--T--A-GA--A.....	678
BPV2	---ACT--A---A-----A-----GGC---GT-A--G--T--A-GC--A.....	678
EEPV	---G---A--C-----G--T--AAG---CA-T--AAGC-AT-CA--A.....	651
DPV	A--G--T--G--CA-A----G--T---GGG--AG-G--TAGC--CACT--G.....	675
COPV	--C---T--CC----GC-G--G-A---TT-TCTGGT--CC-CT-AATT--T.....	675
CRPV	ATT-G-TC-CTC--AAAG-AGTAT-AC-ATCAACCAACA--A-ACACG--CGGA.....	603
BPV4	A-C-----C-----ACA-TTTGCA-GG-TTCAAT--T--TTTC-TG--GCAAGCTGATCCTGAAGGG.	672

L2 Nucleotide Alignment

	-> <- TATA box for RhPV1	
GROUPA.con	GAagAcATaCCTaTGgATACcTTtgTTgtttccACagacagtagtAatgTaACa...	612
HPV31	--G--A-----A---A-----T--TA-T-A-GAA--CA-----...	618
HPV52	-----A--C-----A-----ACC--T--T-----C--C-G-----...	633
HPV35	-----A--C-----T--A-----C-A---A---T...	630
HPV35h	-----A--C-----T--A-----C-A---A---T...	630
HPV16	-----A--T-----A--A---AG---A--CC--AC-CA---T...	633
HPV33	-----A-----A-----	633
HPV58	-----A-----A-----A---T--T-----G--C-----C--G...	633
RhPV1	-----A-----C-----C--A---AA-AA-TGG---CAC-ACT--AAC---...	663
GROUPB.con	GAagAcATtCCT?TaGA?AC?TTTgTtGTatCatCtagtgAtAgt?gtccT?ca...	573
HPV6b	--G--A-----T---T--T-----G-----CG-----A---...	624
HPV11	-----AC---C--T-----C-----G-A---A---...	621
HPV13	-----T---T--A---A-----T--CTCA-----AA---G---...	630
PCPV1	-----AT-G--T--T---A-----T--ATCA-----AA---G---...	636
HPV34	-----A-T--A--C--T--C--A---A--TA--A-AGA-A-C-A-A--AT-GTT...	648
GROUPC.con	GAgGAAATACCT?T?cAa??aTTTGCa?C???T...GGcaCaGgtacgGAACC?ATT	557
HPV39	-----A--GG--GTG-----CA-ACA-...-----C-----T---	630
HPV68	-----A-----A-G--GGT-----A-ACA-...-----T-----A---T---	630
HPV18	-----T-A--AC-----TT-TTC-...--T--G--GGA-----C---	630
HPV45	-----T-A--AC-----T-TTC-...--GT-----C---	630
GROUPD.con	GAaGAAATaCCTaTGcAAacaTTTGctgttcat???gGtaCaGG?actGAACCTATt	578
HPV51	-----G--GTG-----ATCCA--GTCA---T--T-----	633
HPV26	-----T--A--G--GT-----TC-AC-AAT--A---ATTA-----	633
HPV30	-----G-----C-----	630
HPV53	--G-----G...-----C-A-----C	630
HPV56	-----C...--T-T--T--A-----	630
GROUPF.con	GAgGAaATaCC?aTGgAcAC?TTTGct?c?tc??g?Ggtac?gg?a??ga?cc?at?	688
HPV27	-----G-----A--C-G--C-----A-G--AG-T--A-GT--TCAA--G--C--A	630
HPV57	-----A--C-G--C-----GA-C--TG-T--GGAT--AGGA--G--C--A	633
HPV2a	-----A--C-G--G-----CA-G--GG-G--C-GC--T-CA--G--T--C	801
HPV3	-----A-----T--T-----A--C-----T-GC-A...--G--A-CT--A--T--T	633
HPV10	-----C-----G-----T-T-G...--T--C-CG--A--C--A	633
HPV7	-----A-----T-----A---T-GTTCATA-T-A-C-ACTG.....	633
HPV40	-----TT-----G---T-GTCCATA-T-A-C-ATG.....	633
HPV32	-----T--T-----T---TGTA--CACA-A--AA-T-ATACTGTT...	642
HPV42	-----A-----A-----G---T-GTA--TACA-A--AACT-ACACATTT...	642

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	.....gAagaaAT?CC?tTagtaga?tT????a??gg?tt?aa??a??cgaAa?agaa?tt	533
HPV1a	.....--G--T--C--C--G-----A--AACTTA--CC--G--AC--GA--AC--TCTTCTG--	684
HPV63	.....C-----A--AC----TA-T--TGAT-TG--ACC--AT--TCTACT---GGT--GC--	672
HPV41	.....--CTG--A--T--GC----TA--ATCCCGG--GGACAC--ATTGA--AC--C--AT--C--	759
HPV4	.....-----T--A----A--CCG--G...-ACCCCT--C--GA--TT-----T-----	744
HPV65	.....-----T--T----A--G--G...-ATACTA--CC--GCA--TTT-----T-----	735
GROUPH.con	?????????????Ga?at?aTtGaa?Tacaagaat...CCtagtaGaTAtacaTTTGAAaTagAaGaa	649
HPV19	.....--TT-A--A--C-T-----...-----C-C-T--T-T-----G-----	717
HPV25	.....--CC-A-----C-----G-----C-C-C-C--T-----T---	717
HPV14d	.....--AC-T--A--C-T-----G--A...-ATC-----T-----C-----	720
HPV5	.....--C--A-----GT--G-G--A--...-----G-----T-----	720
HPV5b	.....--C--T-----GT--G-G--A--...-----G-----T-----G	720
HPV5d	.....--C--A-----GT--G-G--A--...-----G-----T-----	720
HPV47	.....--CGAA-----C-TACT--G-----A--C-----	720
HPV12	.....--C--T-----T-----G--A-A...-C-----CT-C-----G	720
HPV8	.....--TG-C--A--C-G-----...-----G--T-----G--T--T---	720
HPV15	TGGATGCAGCACAG--A-GTT-----A-G--AC--GG...-----C-GT-----C-----	738
HPV17	TGATACAGCACAG--G-GCT-----A-G--TCC--GG...-----C-----GC-----T-----	741
HPV9	CAGCATCTTCT...--A-AC--A--T-----...-----GT-----T---	738
HPV49	.....-TTGAA--A--T-----C--...-----C-----T-----G---	717
GROUPI.con	..?????????????GAg?acATtgaacTgaca???tTtgg???ccca?g????????????????	466
BPV1	.....--AA-----TAC--C--GTC---C-A.....	714
BPV2	.....--A---A--G--C---TTT-----TTC---C-C.....	714
EEPV	.....--G-----CTG---CTGAA---A-G.....	687
DPV	.....--G-G-----C---CTG---TCAG---AAG.....	711
COPV	.....--AC-----CC-T--CA-GACC---CACC-AGCA-GCCTTCATTCTGTGAGACCATA	732
CRPV	.....--CTA--A--GA--GTCCCC--CA-ACA---CCCTCGCAGTGAGGAGATTTCAGG	660
BPV4	..GATACAATATTT--AG-G---CCT--GA-GAA---GGTT--TGACATGCCACCAAGC.....	732

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	.....agtAGcACgCCcATtCCagGGtctCGCc	641
HPV31	.....-----A-----GTG---G	647
HPV52	.....----T--A--T-----	662
HPV35	.....-A-----T-----	659
HPV35h	.....-A-----T-----	659
HPV16	.....-----A-----A-----	662
HPV33	.....TCA-----	662
HPV58	.....TC-----A-----	662
RhPV1	.....-CC----A-----T--T--A--TG-	692
GROUPB.con	.....tccAGtACcCctgTTCC?ggtactgttcC	601
HPV6b	.....-----T-----CA--	653
HPV11	.....-----T---C---TC--G--T---	650
HPV13	.....--A--C-----A-CA-----G-	659
PCPV1	.....-----T-----G--TACAC---GG-	665
HPV34	.....AGT----G--CA---A--G-GGCAC--	677
GROUPC.con	.....AGtAGtAC?CCtataCCT??tgTg?G?CG	581
HPV39	.....--C--C--A---C---GGAA-CA-T--	659
HPV68	.....-----A-----GGG--TA-T--	659
HPV18	.....-----C--AT-G---AC---C-G--	659
HPV45	.....-----C--CC-C---AC---C-G--	659
GROUPD.con	.....AGtAGtAC?CCTAtTCctGG??Ttag?CG	603
HPV51	.....--C--C--A---C---A--GG---T--	662
HPV26	.....-----A-----TA-ACAA--	662
HPV30	.....-----C-----GT-AC-A--	659
HPV53	.....-----T-----TC---G--	659
HPV56	.....-----T-----A--CT---G--	659
GROUPF.con	.....agtAGtACaCctgT?CCtGG?gtgcg?ag	714
HPV27	.....----C----CC-T----C----T--	659
HPV57	.....---C-----C--A--C-----C--	662
HPV2a	.....---C----CC-C---C----G--	830
HPV3	.....---C--C---A---T--AA-T--	662
HPV10	.....-C----C----G----T--CA-T--	662
HPV7	.....TCC-----G----T---TCAGC	662
HPV40	.....TCC-----C--T----TAC-TCTG-	662
HPV32	.....-CC-----C---A-T-----ACCT--CCC	671
HPV42	.....-C-----T--CA-T----CCCT--GTC	671

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	????????????aaga?ac?g??tt????.....ActAGcACaCCa?gtg??g???a??ac?	561
HPV1a	GTA.....C---A--A-CA--TTCC.....-GC-----AT--CT-AAAG-CCCTC	734
HPV63	.....--A--T-AG--CACAA.....-T-----A-AACCACACA-GT--A	716
HPV41	GCCCCTGGCGAGG-G--G--T-CC--TGTG.....-C-----T--TGAACGT-TGCCTAT--A	818
HPV4	...AGCCCTCCAA--.....-T-----C---AC-TTTT-AAT-G	785
HPV65	...ACCCCTCCAA--.....-AGACTATGG--G	776
GROUPH.con	cc?ACaCctCCacG?c??.....agtAGtActCCa?T?caaag?a????a?c	684
HPV19	--T-----C-AA.....-A-T-----ACTTAG-A-	764
HPV25	--C-----A-A-AA.....-A-TC-T-----G-TAGGA-	764
HPV14d	--A-----C--TA-AAGA.....-C-----C--T-A-----G-TACAGA-	767
HPV5	--A--T-----C-GC.....-C-----T-G-C-C-C-ATCA-T-	767
HPV5b	--A--T-----C-GC.....-C-----T-G-C-C-C-ATCA-T-	767
HPV5d	--A--T-----C-GC.....-C-----T-G-C-C-C-ATCA-T-	767
HPV47	--C--C-----AAAA.....-C--A--T-A-----CTGTAGCCT-	767
HPV12	--A--C--C--C--G-AA.....-C--C-----C-T--G--G-CACA-A-	767
HPV8	--T-----A---G-AA.....-C--A--TA-TG-G--ACCTCA-GT	767
HPV15	GGT----A---A-A.....TC---C---TG-T---AGCAGT-CA	782
HPV17	GGC-----TA-A.....-CA-----G-T---C-TGCAGT-GA	785
HPV9	GGA-----T--G.....-C-----A--TG-C---AGCAGT-CA	782
HPV49	--T-----A---A-A-GC.....TC-----C---C-A-GC-AC-TCAC-CA	764
GROUPI.con	.....????????????????????.....AcaAGcAC?Cct????????t??ta?a??	481
BPV1	.....-----G--CCGCAGTAT-GCCTCTAA	743
BPV2	.....-----T--C--CCGTAACCTGCC-CA-AC	743
EEPV	.....-----T--A--GAGGTGCC-AT--A-CG	716
DPV	.....-T-----T--GAGGGCCC-AT--ACCG	740
COPV	.....GAAGATGAAACTGCTTTTAGC.....-GC--T--T---AAACAAGGCTC--G-TC	782
CRPV	.....GAAACATCCTTCAGC.....-A--AATCCCTGA-AGATCTGC	704
BPV4	.....-T-----A---ACAAGCTCATTG-G-AG	761

L2 Nucleotide Alignment

	->	<- E2 bind for HPV types 35, 35h, 33, and 58	
GROUPA.con	tgtggCACGccTtGGt.....TtATAtAGTcgcaatACc...CAaCAGGTtAAGGTtgTtGAcCctg		700
HPV31	-CCT-----TT-A--G.....-----AAGGC--A...-----A--A--A--A--T--AA		706
HPV52	-AC-A-----A--A.....-----C--TGCC--A...-----A--C-----		721
HPV35	-AC-A-----A--A.....-----AAAGG----...--G-----		718
HPV35h	-AC-A-----A--A.....-----AAAGG----...--G-----		718
HPV16	A-----A--A.....-----CA--A...-----A-----A-----		721
HPV33	-----		721
HPV58	-----C-----C-----A-----		721
RhPV1	CCCT-----A-----C-----G-A--TGC-----G--A--GCG--G--G--T----		751
GROUPB.con	tCg?cC?CGtgT?GGc.....cTtTAtaGtcGtGCctTa...CA?CAGGTacAGGTTacaGAcCCTG		656
HPV6b	---G--T---G---G---A-----A--G...--C---G-----		712
HPV11	---G--T--G--G--T.....T-G-----G-----G-----C-		709
HPV13	A--T--A--C-A.....C---A-G-----T--A-----T--T----		718
PCPV1	A--T--A--AC-T---.....AAA--G--G...--G--A--G-----TA-T----		724
HPV34	--CTG-A--CT-A--G.....G-A----TA--...--A----TA----GT-----		736
GROUPC.con	tGT?gcaGGtCC?CG?.....?TaTAtAGTAGgGCacAt...CAaCAGGTtcgtGT?a?tAa?t?tg		632
HPV39	---G----A--A--T.....T-----A-----G-----T-G---T-T--		718
HPV68	---G----G--A--T.....T-----G-----T-G---T-T--		718
HPV18	---A-----C--C.....C-T--C-----CT-C...-----A--GTCA--GGC--CCC--		718
HPV45	G--ACGG----C--C.....C-G-----TA--...-----C----GTCC-CC-CAC		718
GROUPD.con	taTagCtGcTcCtCg?.....TTgTATagaAaggCcTtt...caaCAGGTtAAGGT?ACagAtCCtg		660
HPV51	C-----C--C.....T---T--AC...AC-----A--T--A-----		721
HPV26	AG-GT-A-----T.....T-----A...-----A--T-----CA		721
HPV30	-----C---A-A.....CA--G-----G-----A-----C--T--C--CA		718
HPV53	-----C--A--T.....A---A--A-----C-----		718
HPV56	---T--A-----A-A.....A-----A--A---...--G-----A--T--C---		718
GROUPF.con	??ttgc?gg?cc?cGc.....cTaTAtagtAggGc?a??...cagCAggt?caagT????gatcctg		760
HPV27	GG---A--G--C---.....T-G--C-----A-AT...-----G-----CAGG-----		718
HPV57	GG---T--G--C---.....--T-----T-AT...-----G--GG--CCGG--C---		721
HPV2a	AG---C--A--C---.....--G--C-----A--C-AT...-----A--G-----CAGG-----		889
HPV3	AA---A--T--C---.....C-AA--TGTC...ACA-----TA-G--AACA-----		721
HPV10	AA-A--A--C--A---.....T-----C-----T-AC...ACA-----CA-G--GTCC-----		721
HPV7	GCGGC-TAAAGTTG-G.....C-AA--TTTG...-----A--AG--A-AGTA-----AA		721
HPV40	ACGGC-CA-GTTGG-A.....--G--C---A---CTTG...-----GG--A-TGTG--C---		721
HPV32	TAC-ATGC-C-TTG-T.....T-----CC---TC-CT...--A--ACGT-C--TGCTAC-A-AA		730
HPV42	GTC--AC-C-TGG-G.....T-----TC--A--A-CG...--A--ACGT-C--TACTACCAG--		730

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	tg??agg??aaca????g?????ttctataatagaaG????tatacAgCAagTgccagtta??gacCCtg	611
HPV1a	-TTT---CCCT--AGA.....-----GC-TCTA---G-A--G---A---ACAA-----A	796
HPV63	G-AA---CCT---CGT.....-----C-CTAT---G-A-----CT-CA----	778
HPV41	G-AGC-ATT-C-TATTA-GCCCTATGG.....-ACAG-----G-----CC-----	880
HPV4	--CA-TAGG--G-GCAC-GGAT...-A-----G...GT-----A-A--TAC--GGA----A-	850
HPV65	--CTTT-GA--G-GCGC-AGAT...C-T-----C-----A...GTG-----GA-AG-CAC--GAA-T--A-	841
GROUPH.con	?gcagt??g?ag?agggG????tc?tTaac?AAtAGacG?tT?gtacAaCAaGTa?ctGT?ga?gAtCC?t	738
HPV19	T---T-TA-GC-A-----A...GGA-----A-----G--T--A-----G-----A--T-----CA	832
HPV25	T---T-AA-AC-T--A--A...GGA-----A-----A--G--G-----G---C---A--A--C--T-	832
HPV14d	A--TA-AA-A--G-----T...GGGC-T--A-----G--C--A--C-----TT---A--AA-C--C-	835
HPV5	T-T--GCC-T--G-----TTTC--T--G--T-----T--A-----G--G---CAA--G--CA---A-	838
HPV5b	T-T--GCC-C--G-----TTTC--C--G--T-----T--G-----G--G---CAA--G--TA---A-	838
HPV5d	T-T--GCC-T--G-----TTTC--T--G--T-----T--A-----G--G---CAA--G--CA---A-	838
HPV47	T-----AA-GC-AC-----CTTC--A-----A-----A-A--G-----G-----A--CA---T-	838
HPV12	CA-T-GCC-AC-T--A--AGTG--CC---A-----A-GC-A-----GCAA--T--TA---T-	838
HPV8	A-TT-GTA-AC-T--A--TATT--T---A-----AC-GA---G--G--GG---T--G---T-	838
HPV15	AT-CC-TTCT--TCTTA-AAGGG-T---TAT--C-----GC-GACTG-----G---AACA--C--T-	853
HPV17	AT--C-ATCA--CTTAA-AAGAG-T---TAC-----A--GACTG-----TG-A--GACA---AC	856
HPV9	AT--T-ATCT--TCT-C-TAGAG-TC--TAT--C-----TC-TAC-G-----GG---GACA---A-	853
HPV49	A--T--AG-A-ATTTAA-AAGA--AC--TAT-----G--AC-TACT-----AA---CC-G-----A-	835
GROUPI.con	tg??cggggcAt?tt?aa?????tggtt?a??agaagatactatacaCAggTacc?gt?gaagAccctg	536
BPV1	ATCA--T-----T--A--C.....-----C-GT-A-C-G-----C-----G--CACG-----T----	808
BPV2	--CA-----C--G--C.....-----T-GC-A-----C-----AA-----CACA-----	808
EEPV	-TCT-----T--C--T.....-----T-GC--GC-C-----T--C-----A-	781
DPV	G-GT-----T--C--C.....-----C-AC---C-----C-----T--G-----A-	805
COPV	--AAA--CCT-AAAGT.....-AC-AT-AT--GC--AGA---CAG--A---AA--TACT-----	844
CRPV	GTTG--ATCT--AAACGTAGCTAGC.....-AGA---CAG-----AA--A--A-----	763
BPV4	--TTTTAAAT-AA--TC-GCGAAGGCT--AC-AT---AG-TAGT-CAG--A--CAAAA-CAC-A--AGAA	832

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	Ct...TTT?T?ac?tCtCct?a?aaacTtaTt.....ACATATgAtAAcCctGcaTaTGAaggc	751
HPV31	-G...---C-T-GTG---AA-AC-G--A---.....-----A-C-----C-----ACT	762
HPV52	--...---A-GT-A--A--AC-G--T-AG-A.....-----A-C-----TT-T---G---	777
HPV35	-C...---A-G--T-----GCA-----.....-----	774
HPV35h	-C...---A-G--T-----GCA-----.....-----	774
HPV16	--...---G-A--CA---CACT-----.....-----T	777
HPV33	--...---T-A--A--G---C-T-----A.....-----T---A--	777
HPV58	--...---T-A--A-----C-T-G---G-A.....-----A---T-----	777
RhPV1	-A...---A-A--CA-C---GCGCG---GG-G.....-----C--C-----G--T	807
GROUPB.con	C?...TTTtTatCcaCgCctcaaCGctTg?Ta.....ACaTaTGAtAAcCCTg??TaTGAaGG?	707
HPV6b	-A...---C-T-----T-----AA-T.....-----TA-----G	768
HPV11	-G...---G-----A--G--A--G-.....-T---C-----TC-----A	765
HPV13	-C...---GT---C-----C-TA-.....-C-T-----ACA-----T	774
PCPV1	-C...---AT-----A-----C-TA-.....-T-T-----CT-----T	780
HPV34	-T...---G--A-A-----AC---T---G-.....-C-----T---C-T---G--C	792
GROUPC.con	A?...TTTgTaAC?Ca?CctTCaTCaTTtTgT?.....ACATtTGAtAAcCctGctTtTGAGCct	684
HPV39	-T...---T---C-----A.....-----	774
HPV68	-T...---T---C-----A.....-----	774
HPV18	-G...---C-T--A-GT--A--C--T--AA-T.....-A--C--C--G--C-----	774
HPV45	-G...---T---A--T--C---G--G--T.....-A---A-----C	774
GROUPD.con	ca...TTtcTT??tAaaCctgcaACaTtagTt.....actggtgATAATCC?gt?TtTgAa??T	710
HPV51	AT...---A--AG---G--AT-C---T---.....-AT--A-----T-CT----GCC-	777
HPV26	AT...---A--GG---T--CT-C---T---.....-CT-----T-CA-A---CC-	777
HPV30	--...---C--ACC-----A-----A-.....-G-----A--C-----GGA-	774
HPV53	--...---CAC-----A--T--A-.....-A-----CA-A--C--AA-	774
HPV56	--...---GA--G-----A.....T---C-----AC-T-----GG-	774
GROUPF.con	C?...TTt?Tg?ca?gtCctgC??ttTggT?.....ACaTtTGACAAtCctGtgTaTGA????	804
HPV27	-G...---C--GA-A-G---TGA-----A.....-----C-----C...	771
HPV57	-C...---A-TGACC-----GGA-----G.....-C-----C-----C...	774
HPV2a	-G...---C-TG--A-G---TGA-C-A-A.....-----C...	942
HPV3	-T...---CT--A-CC---CGCTCG--AA-G.....-----T---GCCA	777
HPV10	-A...---C--T--C---T-CTCC---T-A.....-----T---ACCG	777
HPV7	-A...---A--T-CACC---CAACG---AA-T.....-T-A-----A-T---CAAC	777
HPV40	-C...---C--T-TACC---CAGCG---AA-T.....-A-----A---T---GAAC	777
HPV32	-A...---T-AA--TC---AGCG---A.....-C-A-----C-----GGGT	786
HPV42	-A...---T-AA--TC-----ACGG---T.....-T-A-----A-CC----AGGA	786

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con ?a...tT??T?g?acagcCt?c???c?tagT????????.....?ctTTtGA?AATCC?Gc?TTTGA???? 648
HPV1a      GG...--CG-T-AG-----ACAGTCAA-G--C.....A-----T----A--A-----GCCA 852
HPV63     A-...--TA-CAC-AG----G-TTC-T---T.....A-----G-----T--A-----AAGG 834
HPV41     A-...--TT-A-ACAGCG--G-AGTAC-T--C.....T---A--G-----A-TG-----TGCA 936
HPV4      CT...--AC-GAC-----T-CCG-GC-A-AGTATTT.....GGA-----A-----C--C-----T... 909
HPV65     C-...A-GC-A-G-----T-CCG-GC-A-AGTTTTT.....GGA-----A-----C--C-----C... 900

```

-> <- E2 bind for HPV types 12, 5, 5b, and 5d

```

GROUPH.con Ta...TTtTtaactcaaCC?TctaggtTaGT?cg?TTt.....??TtGAtAAtCctgtaTTTGAg... 791
HPV19     --...--C-----G--T--A-----TTCT-----CAG-----C-----A... 891
HPV25     --...--GT---G--A--AC--C---A--G-----CAG---C---A-----... 891
HPV14d    --...--AAG---A-----AC---G-AA-----CAG-----A-C-----... 894
HPV5      -G...--C-----A---A-----T--T-----GCA-----T-----... 897
HPV5b     -G...--C-----A---A-----T--T-----GCA-----T-----... 897
HPV5d     -G...--C-----A---A-----T--T-----GCA-----T-----... 897
HPV47     --...--G-----T---A-A-G--AA-A--C.....TCA---C---A-CT---A... 897
HPV12     --...--A--GA-A---T---A-----A--C-----TCA-----C-----... 897
HPV8      -G...--T-AA---T--C-AA---AA-G--C.....AGT-----A... 897
HPV15     --...--C--GGGA-G--C--AC-C--G--G-AA-----CAA---C---AAC---A... 912
HPV17     -T...--G-AGG--T--AC-C--G--C-AA-----CAG--C-----CC-----... 915
HPV9      --...--G-AGG--T--C-T---T-AA-----CAG-----A-C-----A... 912
HPV49     --...--C---CAA--G--C--AC-T---T-C-----GCC-----G-----A... 894

```

L3 start for DPV ->

```

GROUPI.con a?g??tTt?c??c???a????g?????????????????????acaTTTga?AaccCagt?TatGat??? 568
BPV1      -A-TG---T-AT-CCA-.....CA-----C-G-----A... 849
BPV2      -T-TA---T-AT-ACAG.....TCA-----T-G-----... 849
EEPV      -C-AGA--G-TG-TGC-GGCTC-T-T.....GTC----G--T--T--A--C---TCA 834
DPV       -C-AGA--G-TG-TGC-GGCTC-T-T.....GTC----G--TG--T--A--C---TCA 858
COPV      TG...--ATTT-AAG-CCACG-TCACTTGTC.....--G----T-----CC-T-----... 897
CRPV      CT...--CCTGAACAGCCCAG-G-ACTGGTGCAATTCGAAAAC-----C--T--T-CT-T--TGGAT 831
BPV4      -CACT---TTGAAGCA-CCGTCCC-ATTTGTGCACTGG.....GA-----C-----T-CC---T-GAT 897

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	?TtaAccctGATgaaaC?tTaca?TTT?a?caTa??gatatta????????taGCtCC?GATCCTGAcTT	805
HPV31	G-A--TG----A---T-T---T-C---TCCA---CATCGCA--AT.....A---C--T-----C-----	827
HPV52	G--G-TA-A-----TA--ATT---G-T-G-TCAC-AC--TTA.....CCT--A--G-----T--	842
HPV35	C-----AC---C---A---G-G---GAG-----GC.....T-----G-----	839
HPV35h	C-----AC---C---A---G-G---GAG-----GC.....T-----G-----	839
HPV16	A-AG-TGTG---A-T--A---T-T---TCTAG--AT---A--GTATTAATA-----A-----	848
HPV33	T--G-----A--C--A---A---C-A---GT---ATCA.....CCT---T-----	842
HPV58	T-----G--C--A--G--G---C-A---GT--C--ATCG.....CCT---T-----T--	842
RhPV1	G-G...GAC---CC--CC-G--A---TCC--CTCT--C---CAC.....CAGC-G--A-----	869
GROUPB.con	???...gAaGAT?taAgttTaaAaTTTtac?CA??attc?aT?CA?.....aAtgCaCCTGAtgagGc?TT	758
HPV6b	.....--G--G-T---G-----GT--TG---T--A--C.....-----T--	827
HPV11	.....-----G-----C--TG-G--T--C--C.....-----A--A--	824
HPV13	.....-----A-----G--G--G-A--CA--A-C--T--T.....G-AC-C-----A--	833
PCPV1	.....-----A-----G---CAG--CA--A-T--A--T.....--CC-T-----C--T--	839
HPV34	CTG...C-----ACC-CA---G-----CAG--CAG-GACT-G--T.....-----T-----CTCT-AT--	854
	E2 bind site for HPV45 -> <-	
GROUPC.con	.....gT?GA?ACTACA?TaaCaT?TGAacTgct???.a??G?TCCTGAT?CgGATTT	726
HPV39	.....--T--T-----T-----A---G---GAC.....-TA-C---A---C-----	827
HPV68	.....--T--T-----C-T---A-----GAC.....-TA-C-----C-----	827
HPV18	.....--G--C-----T-----T---T---CG-AGT.....GAT-T-----T-A-----	827
HPV45	.....C-G--C--C---C--T--C-T---G---A-CAGT.....-AT-T-----T-C-----	827
GROUPD.con	.....actGAcacAaC?tTaaC?TtTtc?ccatc?ggT???.GTgGCaCCTGAtCCTGAtTT	759
HPV51	.....-T-----T-CA---T---GAGGA-C-T-A-GCT.....--T-----	833
HPV26	.....-TA--TGA---AC-T--A-A-G-TT-CAGTA--ACT.....-A-----C--C-----	833
HPV30	.....G-----T---C---A---G---.....-----C--	827
HPV53	.....G-----G---C---A---A---.....-----	827
HPV56	.....-----T-T--G-T---T--G--G---.....-T-----C-----	827
GROUPF.con	???...?c?GAGGa?AC?aTaataTTtgAaCatCCat?ctttCat???.gaggcaCCgGAccCtGatTT	858
HPV27	.....C-A----G--C-----C-G---GA-----.....--C-----T-----	830
HPV57	.....C-C----A--T-----C-G---GG--G---.....--C-----A--C--	833
HPV2a	.....C-A----A--T-----C-G---GA--G---.....--C-----T-----	1001
HPV3	.....GAA--T--G--T-----G---G-A--C--CCTCA...C---TG--T---T---C--	839
HPV10	.....GAG--T--A--A--C---C---G---G-A--C--CCTCA...CG--TG-----	839
HPV7	.....ATT--A--T--AC--CAT-----G--T-CTA-----A-C---A--T---CC--	836
HPV40	.....GTG--T--T--AT-GCAG-----G--G---C-A-A-----C--T-----CG--	836
HPV32	CCT...G-T---GT--GT-GGA-----CAC-A-----T--T--TT-----	848
HPV42	CTT...A-G----T--AT--G-----C-A-----ACT---T-----	848

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	?????g?tga?aT?aCTct?at?TTtgAgcg?GAttTagAacaggttgca???gctccaGat?ctGA?tT	702
HPV1a	GAGCTT-A---GG-GT--A-T--C--CC-AA-A--C-----TGCTC----TCAGA-A----TGC----A--	923
HPV63	AGT.....G-TT--T-G--T-----A-AA-----G-TA--TT-AAT-----T--CAG--T--	896
HPV41	GAC.....--T-----C-CG-----GAT---C-GC-G----CACT-CGTAG-...--CA-A--CC--	995
HPV4	.....-C---C--C---AA-CA-----G-----GCA-----G-----C--	974
HPV65	.....-C---C--C---AAG-A-----G--C--G-----GCA-----G---T--	965
GROUPH.con	.....GAaGAagT?ACacA?ataTTTGAAAA?GAT?T?ga?g??tTtga?GAgCCtCCagAcAGagAtTT	847
HPV19	.....-----A-----A-----C-A---T-A--TAAT---CGG-----A--TA-T--G-----	956
HPV25	.....-C-----T-----A--T-----GC-G---T-AA-T-AT---C-G-----T-----G-----	956
HPV14d	.....-G---A---A-----C-A---A-T--A-AT--A-T-----G-----	959
HPV5	.....-----G--TA-T-----T---C-G--T-TC----A--A-----G-----	962
HPV5b	.....-----A--TA-T-----T---C-G--T-TA----A--A-----G-----	962
HPV5d	.....-----G--TA-T-----T---C-G--T-TC----A--A-----G-----	962
HPV47	.....-----G--T--CA-T--T-----C-G---G-TA-CAGC-----A--A-----G-----	962
HPV12	.....-G--TA-A---A-T--T-----C-G--CT-A--AACA-----G-----A--T--T--G-----	962
HPV8	.....-G--G--C--TA-T-----GC-A---G-G--CATGG-C--G-----T-----G-----	962
HPV15	.....-----A-----A-CT-----GA---G-T--A-CA-----A-----T--GC-A--	977
HPV17	.....-----T-----GC-G-----GA---A-T--A-CAG-G--G--A-----T--T--C-G--	980
HPV9	.....-T--G--C---A-----GA---C-AAGTACTG---G-----T--GC-A--	977
HPV49	.....-----T-----A-----GG--CG-A-CA-CTG-A--A--A-----C--	959
GROUPI.con	?a?????????????c????????a??????t?ta????a?g??????gc?cct?at???g??tt	586
BPV1	.....	849
BPV2	.....	849
EEPV	A-GGCGTTCAAACCTGCG-AGCAGCCGG-CATTAC-C---.C-G-AT.....-AAG--TC-GTCACTGG	896
DPV	A-GGCCTACAAACATGAG-AGCAGCCGTGGTTATCGCG-CCAC-G-AT.....--A---G-GTTT-AC--	923
COPV	.....GAATCTGTTGAC-TGATATTG-AAGAGA-G-TGCAG-AATAACTGCA--A---C--GCA-AC--	962
CRPV	G-T...GAGCAACTAAGC-TCTTTTTG-ACAGGA-C--GACACC-TAGTTGCAA-T--AG--CCT-CG--	899
BPV4	G-C.....TCTTTGTCATTAATCTTTC-GCAAGA-T--GATG-A-TGTCAGCT--T--G--GCT-AT--	962

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	T?TaGAtATtaTaGcTtTaCaTAgGcCtGCa?TaACcTct...cG?agaggtactgTtaG?TatAGtAGag	869
HPV31	-C-----A-----CC-T----A...-T--GAAC-----A-----C	895
HPV52	-T---C-----G-----T-----...-A-----G-T--C--GC	910
HPV35	-A-G--C-----C---A---...A-G-A--C---A---A-----	907
HPV35h	-A-G--C-----C---A---...A-G-A--C---A---A-----	907
HPV16	-T-G-----AG-T-----A--T-----...A-GC-TAC-GGCA---G--C-----A	916
HPV33	-C-----T--A-----TA-T--A---...-T--CA-----GC-T-T-----	910
HPV58	-C-----G-T--A---C--A-----T-----...-C--G-----AC-T-----G-	910
RhPV1	CC-T--C---G-G--A--G--C---C--CT-G-----A...-T-AG--C--C--GC-C-T--CC--T	937
GROUPB.con	TaTgGAtATtaT?aga?TaCaTAg?CC?GC?aTaaCgtCc...?GacgtggtcttgTgcG?tttAGT?G?a	817
HPV6b	-----C--A--TC-TT-G--C--A--T--C--TG-----...C-----C-----G-AC---C-C-	895
HPV11	-----T--C-----A--A--T-----...A---G-----T-----C-C-	892
HPV13	-----A--C-----G--A--C---A--A...C-G-----TA-G-----A-A-	901
PCPV1	-----G-A--T-----G--G--T-----T...A-G-----A---TA-G-----A-A-	907
HPV34	-T-A-----G-A-AGT-----G--T--TT---TG-T...A-AAAAC-GGCA-A--TG-----A-AC	922
GROUPC.con	T?TGGA?ATT?TtCGTtTaCATAGGCcTGCcTTAAcCtCc...?Ga?g?GGcAC?GT??G?TTTAGtAGat	784
HPV39	-C-----C---G-----G...C-TAAA--A--A--AA-G-----GC	895
HPV68	-C---C---G-----T-----...C--A--A---A--AC-T---C---G	895
HPV18	-A---T---A-C---C-----T---A---...A-GC-T--G--T--TC-C-----	895
HPV45	-A---T---A-----G-----A--A--T---T...A--C-T---T--TA-A-----	895
GROUPD.con	TtTggAtATtgT?gCatTaCacaG?CCTGCctTTACaaCa...CGtAgaGGtgggGTaCGtTtTAGTAGGc	825
HPV51	-C-----A-TA--C-G---C-C-----C---T-T...-----CACA---C-----T	901
HPV26	-----C---A-T---G--TC-T--G--C-----T-T...-C-A---AC-----C-A-----T	901
HPV30	---A-----G--T-----A-----...-----G-----G-----	895
HPV53	---A--C---G--T-----A-----...-----G-----G-----	895
HPV56	-A--A---A--A-----T--G---A---A---T---...-----G-----	895
	E2 bind for HPV57 -> <-	
GROUPF.con	c?TgGAcAT?gT??c?tTgCAtcG?CCtgc?tTaaC?tCt??ag?cggGGtactgT?CGtttcAGtaGg?	915
HPV27	-T-----T--GG-T-----T-----CC-T-G--C...-A-AA--C--A--C-----AT	898
HPV57	-C-----A--GT-AC---C--C---CC-C--A--CACCC-G-A-----C--C-----C--T	904
HPV2a	TT-----A--GG-G-----T--C--CC-C--G--C...-AA-----C---T-----T	1069
HPV3	-C-T-----TT-ACGT---CA-G---T---T---...C-TA-----G---A-----G	907
HPV10	-C-T-----T--GCGTC-----C---A---A---...C-CA-----A-----CC-CC	907
HPV7	TA---T--CA-TA-T--A--A-G---C--G--C---...-G--T--GTG--A---T-----G	904
HPV40	TA-----CA-TA-C---CA-G---A---G---...C-G-----GTCA-A--C--T--C---G	904
HPV32	TA---T--TA-TG-A--A--C--T---TGC--T-TG---...-G-A--C---C---G---C-TA	916
HPV42	-A---T--A--TG-A-----T--ATG--T-A--C...-AA-A---G--A--G-T---AA	916

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG .con	t?gaGAcATagtt??t?TaaG?ag?CCaa?aTtttc?cgg?ca?ctgctGG?c??aTtaG?gTtAGccGcC	759
HPV1a	-A----TG-----TA-C-G--C-AG--C-C-----G---GA-C-A-GG--A-GGT-A--G-----	994
HPV63	-A-----T---TA-T---C--A---C--ACAGT--TG-CC---A---C-GC--GC-CC-A-----	967
HPV41	GC-G---G-GCG-CGCC-C--T--A--TTAT-ACCAGA--CGCA--A---C...C--C-T-----T----	1063
HPV4	-GC-----CAC-A--G-GC-T----GG-----AGA-A--GA-----T-AA-----A--G-	1045
HPV65	-GCT--T-----CAGAA--G-GC-T----G-----T-A-A--GACA----G-AA-----AA-----A-A-	1036
GROUPH .con		
	tcT?GATgTt????a?tTagG?cG?CC?caaTAttCtgaaACaCCagc?GG?TAtgT?aG?GT?AGtaG?c	903
HPV19	-T-G-----GCAAACt-----TA-G--A-----A-----T-T--T--CA-C--A--T---C-C-	1027
HPV25	-T-A---A--CGCTCA-----AA-G--A-----T--G--T--C-----AC-G--C---C-C-	1027
HPV14d	---A-----CAAAGGC-G--TA-G--C-----A-----T-----A--G---C-CC-A--T---C-T-	1030
HPV5	---T-----AGGG-A--G--A--T--A-----AC-----G--A-----T--A--A--C--GT	1033
HPV5b	---T-----AGGG-A--A--A--T--A-----AC-----G--A-----C--G--A--C--AT	1033
HPV5d	---T-----AGGG-A--G--A--T--A-----AC-----G--A-----T--A--A--C--GT	1033
HPV47	---T---A--AAAC-A--G--C--T--T-----AC-----A--T---A-T--G--A--C--A-	1033
HPV12	C--T---A--AAAA-GC--A-T--A--T-----C---AC-----T--T--A-----T--G--C-----G-	1033
HPV8	---T-----CGGC-GC---G--C--A-----C---ACT-----T--C-----C--A--T--C--GT	1033
HPV15	---A-----AGTTCGCC---AA-G--TACT-----CAA--T-----GC-T--A-----A-	1048
HPV17	-T-A-----GTGCGCC---AA-G--TAC-----TCAG--T---T-AC-A--C-----A-	1051
HPV9	-T-A---ACAACGCC-TA-TA-G--TTT---A-A-----TCAG--A-----TC-G--T-----A-	1048
HPV49	-T-A---A-AGCAA-A--A-C--C--T-TT--C-----CAG--A-----C--G--A--CC-CT	1030
<- L3 end for DPV		
GROUPI .con		
	?c??gat??g??a??t????agccag??t????a??a??cc??ctGGccgtgT?gGg?t?AGccg??	623
BPV1	.....GCAG-A----CTG-GCTT-AGGGA--TAG---A-----T--AC-C--T-AGG	901
BPV2	.....CCTG----T-CAG-GCTA-A-GGT--CAG-----G---C-A---AAG	901
EEPV	G-GG--CGCT-CA-GAT-GCTGGC-GG-.....--CT-G---A-GA-T---TGG--T--TA	952
DPV	C-AA---GCA-TG-GGC-ACTTC-AGG-.....--CT-G--T-----G---TGG---A-AA	979
COPV	TACA---ATCACA-AGC-CACAA----T-CATATCAC-G-GGC--AT-----A---CC-TG-C--TA-GC	1033
CRPV	C-AG---GTT-TGCGTT-AAGTAG---TAGTT-CACTCA-TCCAGAG---TA-G--TC-CG-C-----CC	970
BPV4	T-AG---ATT-TT-AGC-AAGCAGA----TAT-C...-C-ACAAAAGAA---TTA--CA--G-G---A-AT	1030

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	TaGGtaAtAAac??...AC?cT?cgtActCG?AGTGGaaaa?ctATaGGgGCaagggTaCATTATtAtcA?	930
HPV31	-----AA...--TT-G--C-----T-----TGCTA----T--T-----G-----T-T	963
HPV52	-T-----GGCC...--C--A----A--T-----CAA--T-----C-----T	978
HPV35	-----GT...--TA-G-A--A--A-----G-----C-----G	975
HPV35h	-----GT...--TA-G-A--A--A-----G-----C-----G	975
HPV16	-T-----AA...--A--A-----T-----T-----T--A-----T-T	984
HPV33	----C-A--GCC...--A--TAAA----C----T--CAA--T--A--T--AA-----G	978
HPV58	-T--GC-A--GGCT...--A--T-----C-----GCAA-----T-AA-----C--C--A	978
RhPV1	----CC-GCGGGCA...--A--AACC--G--C-----T--GCG--T-----C-A--G--TC-----T	1005
GROUPB.con	TtGGaCAacGgGgg...tCtATGta?ACtCG?AG?GG?aA?CatATAGGtG?c?G??TaCATT?tTtTcA?	874
HPV6b	-----...-----C-C-----C--C--A--G--C-----G-C-C-CA-T---A---T-T	963
HPV11	----G-----...--C-----C--A--C--T--AC-A-----C-C-CA-----A---G	960
HPV13	----T--GA-----...--T-----T--A--C--C--G-----GAA-GG-C---TC---A-G	969
PCPV1	----T--G--A-----...--C-----T--A--C--T--C--A-----T-----GAC-GG-----T--A-ACA	975
HPV34	-A-----T-CC...A-----TT--A-A--T--C--A-G-----GTA-GG-----T--A---T	990
GROUPC.con	TaGG??AAa?GGCa...AC?ATGtTTAC?CGc?GtGGtAcACAAAT?GGgGct??gGTaCA?T?TTA?CAT	840
HPV39	-T--CA--A--T...--C--G--C--GC--C-----T--A--GCAA-----T-A---C---	963
HPV68	----CA--A-----...--T-----A--C--G-----T-----ACA--G--C--A--T---	963
HPV18	----TC--CG-----...--T-----C--A--C-----A--T--AG--T--C--T---T---	963
HPV45	-G--TC--G-----...--C-----A--TA-----A-----A--G-AG-----T-T---C---	963
	GRE for HPV51 -> <-	
GROUPD.con	TtGGta?AAAGGCc...ACtATgcgCACacGtAGtGGcAaACAAATaGGtGCTcgtGTaCATTATTATtAT	892
HPV51	-A---CA-----...--C-----T-----T-----C---	969
HPV26	-G---CA-----...-----AAA-----A-----T--A---ACA-----C---	969
HPV30	----C-----...--A-----A-A-----C---	963
HPV53	----C-C-----...-----CA-A-----C---	963
HPV56	----C-G-----T...-----A-AA-----A---C-----C---G-----	963
	E2 bind for HPV7 -> <-	
	E2 bind for HPV2a and HPV27 -> <-	
GROUPF.con	TgGG?Caaaggg??...accATgcgCACaCGtaGtGG?aa?cgtaTTGGggctcGgGTaCAcTttTatcat	978
HPV27	----A-GC---CC...--AC-T---C-----T--A-AG-----G---C-----	966
HPV57	----A-GCC---CC...--GC-T---G-----T--A-AA-----A-----C-----	972
HPV2a	----A-GC---CT...--AC-C---C-----T--A-AA-----A---G---C-----	1137
HPV3	-A--C---AATTA...-G-----T--C---C--GG--C---T---A--G--T-A-----A	975
HPV10	----T---A-TTC...-G-----C-----C--GG-----A--C-----T-AC-----G	975
HPV7	----T---C-T-GA...-----TAT-----C---T-CC-----T-G---T-----T-A-A	972
HPV40	----T---C---GC...-----TA-----GC-A--G-CC--C-----G--T-----T-AGG	972
HPV32	-T--G---C---CT...T--T---AA-----GGCT-----T--A-----T---TC---	984
HPV42	-T--A-----CTG...T-T---AG-----C-C--G-CC--T-----T-A--T-----T---	984

L2 Nucleotide Alignment

```

          E2 bind for HPV63 ->          <-
GROUPG.con TtGG?cgccGagg????ACTATaa??AC?aGaagtGGtgt?caaaTtGG??c?gc?gc?CatTTTTatta?      815
HPV1a      ----CAAAA-TTCA...-----TCGT--AC-CCTG--CACAGC-----CG-CAGAA-C--C----TC--T      1062
HPV63      -G--A---A---CC...-----GT--C-----TACT--A--TG-TCAAT-A--C-----ATG      1035
HPV41      -G--G-AA--TC-GGGT-----TCC--GC-CTC-----T--GG-A--CT-C--T--T-----TCC-G      1134
HPV4       ----A-----C...--A---AA--T-----G-----GCAG--G-TT-----C      1113
HPV65      ----G-----A...-----T-AA--T-----T-G-----TCAG--T-TG-----T      1104

          ->          <- E2 bind for HPV15
GROUPH.con TaGG?a?acGagcc...ac?ATtcGcActcG?tctGGtGCacaaaTaGG?tC?CAaGT?CatTTtTAtAga      964
HPV19      ----CCA-A-GCGA...-C-----C-----A---G---T--A---T---C-----      1095
HPV25      -T--TCA-A--CGT...-C-----A---G--T-----C--A---T-----      1095
HPV14d     -T--GCA-A-GCGG...-T--A-----T-----A-----T-G--T---T-----      1098
HPV5       -G--G-CT-----...-T-----C-----G---G--G---C-----C---      1101
HPV5b      -G--G-CC-----...-T-----C--G-----G--G---C-----C---      1101
HPV5d      -G--G-CT-----...-T-----C-----G---G--G---C-----C---      1101
HPV47      ---A-CT---G...-C-----T-----T--T--G--A--C-----      1101
HPV12      ---C-CG--G-GT...-C-----A--T--C--A--T-----A--A--G--T-----      1101
HPV8       ---C-C---T-G...-C-----A--T-----T--G--G--G--A-----C--G      1101
HPV15      -T--T-G---G...-A--A-A--CA-AAG-----G-T--TG-T---A---C-----G      1116
HPV17      ---T-G-A-----...-GC-----T-----CAG--A-----G---AG-T--G--A-----      1119
HPV9       ---CCG-A-----A...-A--C-----A--TAG-----GG-G--CG-A--G--T---C--C--G      1116
HPV49      ---T-ATA-G--T...T-T--A-A-A--TAG---A--TAC-G---GG-T---G-----C-      1098

          -> <- TATA box for BPV1
GROUPI.con T????ag?cc?g??...actaTt?aaACacG?agtGG??t??gT?GG?cc?ca????CAttt??g?tac      666
BPV1      -TTAT-AA--T-AT...-AC--AC-----T--C--GACAGA---G--A--A--GCTA---G-CA-G---      969
BPV2      -GTAT--G--T-AC...TT---G-----GG---GGGTCA---G--C--A--GCTG---G-CA-G---      969
EEPV      -CACAC-A--CACT...-G-C--GG-----T-----CG-GAG---A--C--T-TTTAT---AC-A-C-      1020
DPV       -TATT--G--TACC...T-A--AGGC-----TTCA--GG-ACG---G--G--TTTGTAT--CC-GC-TC-G      1047
COPV      -TGGACATAGA-CT...-A---AA---TA-A-----TC-TACAA-A--G--A--AAGC-----TTAC---      1101
CRPV      -GGGG--GA-GCTA...-A--GC-----C-----TAAGGCCT-T--G--TGCCAAA--C--CTAC--T      1038
BPV4      -AGGCCAAAGA-GA...-----A-----C-----CT-GCAAA-A--TGCC--TGTG---ATTATACA      1098

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	GAttTaAGTactATt?atcctg?????????????????????gAAga?ataGAAtTaCAacCttTA..	974
HPV31	---A-T---G---A-----CAGGT.....---AGT--T---A-G-----..	1014
HPV52	---A-T---C---CC-G---CTGAAGTTCAG.....---C-----G-----..	1035
HPV35	-----G---AC-.....---T-----C---..	1017
HPV35h	-----G---AC-.....---T-----C---..	1017
HPV16	-----G-----CA.....---A-----A-A---..	1032
HPV33	-----C---GTG---TTAGACCACACCGTGCCAAAT.....---C-ATAT-----G-----..	1044
HPV58	--C-----C-C---AC-G---TCCAGGAACAGGTACAACAGCAGC--C-AT-T-----T-----..	1047
RhPV1	--CC-C---C-C---GCC---CA.....---AGC--C-G--G--G--CC-G..	1053
GROUPB.con	GAtaTttc?CC?aT??C?c??gctgca.....GAagAaATaGAAcTgCacCCctT?..	917
HPV6b	-----A--T--TG-A-AG-----.....---A-----T..	1014
HPV11	--C-----A--AG-TA-A-AA-----.....---G-----A..	1011
HPV13	-----T--T--AT-TGCA-----.....---T-A---C--T..	1020
PCPV1	--C-----T--T--AT-TGCA-----.....---G--C-T---A---G-----T..	1026
HPV34	---T-AAGT--A--AC-TACG.....---A-T--T-----G--T-A..	1035
GROUPC.con	GATAT?AGtc??ATTGctcCTgCt???.....GAaa?cATTGAA?T?CagCCttTa..	882
HPV39	--C--T---AGT-----.....---G-----T-A---CC--..	1011
HPV68	-----T---GGC-----.....---C-G-----C-A--A---G..	1011
HPV18	-----A---CT---A--T-CCCA.....---TAT-----C-G-----..	1014
HPV45	-----A--C-CC-----G--A-A.....---GGAA-----T-G-----..	1011
GROUPD.con	GATaT?AGTcctATtgcaca??cT?????????.....GA?GAAaTTGAAaTGCAGCCaTTA..	936
HPV51	-----T---AGA-----CAG--.....---T--C-----T---..	1017
HPV26	-----T-----ACAGTCTTT-GCTGAACAC.....---A-----T-----T---..	1026
HPV30	---G-G-----CA-----.....---G-----..	1011
HPV53	---G-G-----A---GA--.....---A-----..	1011
HPV56	-----A-----GG--.....---G-----..	1011
GROUPF.con	GAtaTtAGcCCtaT?gctcc??c????.....GAgga?aTtGAaATggA?CCttTa??	1020
HPV27	-----C-----G-C-TC--T.....---T--AT-G--G----G--A--G..	1011
HPV57	-----C-----G-C-----C.....---AT-G--G----G--GC-G..	1017
HPV2a	-----A-G-A-T.....---GT-G--G----G--AC-G..	1182
HPV3	---T-A---C---A-G---TA-G.....---C-----A--C--G..	1023
HPV10	--CC-----A--C--AATC.....---C-----A-----..	1023
HPV7	-----T---A---T-AT-T.....---A--A-----T--C-C--C--GT	1022
HPV40	--C-----T---T-G-G-AG-T.....---T--T-----T--C-C--C--GT	1022
HPV32	-----A---CA--AGGC-ATCA.....---CT--A---T--C-A-----..	1035
HPV42	--CC-----TA-A-ACT-TTCA.....---AACT-----T-AC-G-----..	1035

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con GAc?T?AGt?CaAT?g?c?gct.....gatgc?attga?ttatc?act?tagg      854
HPV1a      --TT-A---T-T--T-CTC-A-AA.....--CT-A-----A---TGC--T---- 1112
HPV63      --TA-T--CT-T--CTC-T-AAA.....----GC-----G---CAA--AC-G-- 1085
HPV41      ---A-T--C---C-G-CAG---.....AT--AGCCAATTGATG-A-T-GA-CT 1184
HPV4       ---C-A---A---A-ATA-T---.....---T-----A-----T---T---- 1163
HPV65      ---T-G---A---A-A-A-T---.....---A-----GC---T--AC-T-- 1154

GROUPH.con GAttTaAGcactAT?aAtaC?GAa.....gatcCtaTaGaa?TacaatTatTaGG 1011
HPV19      --C-----T-----AG-CT-G---.....-----GC-----G----- 1145
HPV25      --C-----G---A---T---.....-----T--GC---G---G----- 1145
HPV14d     ---C---T-G---A--C--A---.....-----T--GC-T-----G----- 1148
HPV5       ---C-T--T---T---T---T---.....-----T--T-----T----- 1151
HPV5b      ---C-T--T---T---T---G.....-----T--T-----T----- 1151
HPV5d      ---C-T--T---T---T---T---.....-----T--T-----T----- 1151
HPV47      -----TT---A---T-G.....-----A-----C---GC-T----- 1151
HPV12      --C-----TT---TG--T-A---.....--C-----T--GC-----G----- 1151
HPV8       -----TT-A--C---A---.....-----C-C---C-----G----- 1151
HPV15      -----T--A--TG--T-T---......G-AT-----A-G-----C----- 1163
HPV17      ---G-T-----C--CG--T-A--T......G-CT-----A-G--G-----G-- 1166
HPV9       --C-----C--T--C--A---.....--A-----A-G-----G----- 1166
HPV49      ---C-T-----A--CG--G-A--G.....--GT-----GT--TC-C----- 1148

GROUPI.con tc?tT?agcactAT??a???gct.....Gaag?a?t?ga?ct?a???c???ttg?      697
BPV1       --A--G--T-----AC-TGAA-A-.....-T--A--GCAATC-CCTACA-AG---A 1019
BPV2       --C--A-----CACAGAA-A-.....-TG-A-GCCATA-CT-TAG-AG---A 1019
EEPV       --T--C-----CC-TAGTC--.....--GAC-A-A--G--A-TAC-CACA-T 1070
DPV        --G--C-----TG-TGAGC--.....--AC-A-A--AT-G-TTC-TAGCAC 1097
COPV       GATG-C----GC--TG-CCCT--A.....--TCTT-T--G--GCAGG-AC---G 1151
CRPV       GAGC-TTCA-GC--A.....--A.....--GTCCC--G-CAGACATCC-CAT 1082
BPV4       GAT--G--TC-A--TAGACCATTA.....--ACA-T--AA-G-CTT-CT---G 1148

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	.....????????????????????????????????cacat?C?acttct?CtttactaTtAATgATGGtTgT	1010
HPV31	.....GGGG-GTC-G-A---A--A-----T-A-----C--A-	1057
HPV52	.....TTAC----GT-TGTG--CC--AC-----	1078
HPV35	.....CAACATGTACCATCCTCTTTAC-----A-C---GT-T-AA-AT-AT-A-----A---	1078
HPV35h	.....CAACATGTACCATCCTCTTTAC-----A-C---GT-T-AA-AT-AT-A-----A---	1078
HPV16	.....ACACCTTCTACATATACTACCACTT-----G-AG-C--AC--A--T-----A---A--A-	1096
HPV33	.....CATGATAC-T-T--A--GT--A--G-----	1087
HPV58	.....AATAC-T-TGT---C-C-A--G-----AC-T-	1087
RhPV1	.....T-ATC-C-G-GA-AGC---	1072
GROUPB.con	.....????????????????????????????????gtgGcTGC?gaagatgata????tgg??t?T	940
HPV6b	.....-----AC-G-----CA.....-	1036
HPV11	.....-----A--A---C-CG.....-	1033
HPV13	.....-----T-C-C-G---CACAG---TT-G-	1051
PCPV1	.....-----T-CGC-G---GACAG---AT-A-	1057
HPV34	.....CTGCCTTCTGCATCTGCTACTGTAACA-A---TA-T-GCAT--ATGA--GC-A-	1090
GROUPC.con	.....ggt??cg??ga??cc?CtgAtg?ta?tGA??c?tT?T	906
HPV39	.....--CA--CT--GC--T-----C-TCA--TG-A--A-	1048
HPV68	.....--GC-CCA--GCAGT---CCC--TG--TA-T--A-	1048
HPV18	.....-TATCTG--A-G--G-AC-A---C...--G-	1042
HPV45	.....ATTAGTG-TA-AA--A--G---C...C-G-	1039
GROUPD.con	.....ttgtCt?CaaataATtcaTtTgatggcctaT	966
HPV51	.....C-T--AC-TTC---AAT-A-.....AGT-	1042
HPV26	.....CATA-AT-T-CCC-----C--CACCTT-G-	1057
HPV30	.....-G-----	1042
HPV53	.....-A--G---A-----	1042
HPV56	.....-G-----	1042
	L1 cds start for HPV27 ->	
GROUPF.con	??tt??c?cc?gc?tc??c????a??a??gatg??cT?T	1039
HPV27	.....--AC-C--A--T--TA-TGTAGGATCA---TTT-A-	1048
HPV57	.....--AC-C--CA-G--GGAGCCC.....--A-	1042
HPV2a	.....--GC-C--A--T--TA-TGAT-AC-CA---ATGT-A-	1219
HPV3	.....A-TG-T--T--A--TG-CTCAGCCTAT--CTCT--G-	1060
HPV10	.....C-TG-T--A--T...G-CTCT.....--CACTA-T-	1051
HPV7	GGCCTCACCT.....-AT-ACAG--AC--T-	1048
HPV40	GGCCTCGGCACCACATACACTGGAGACACCACATACACTAGAGA-AC-ACTGGAC-CT-CT---CC--G-	1093
HPV32	.....GGCTCCTCCTCCACAGCTGTA-CTA-TA-T--T--AT-CGCA-TT-AT---GC--G-	1093
HPV42	.....TCTGCTTCT-CAGTAT-T--AG-CT-CAAT-TT-AT---GGT-A-	1081

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con  tgA?cattc?ggagaacaaaccgttgt?gat?ctat??Tag??ggca?????t??tcc??ttGAaa???      903
HPV1a      ---G---AGTCA-AC-. . .--A--CA-TAG-T-C-ACT---GT-A--CAGCAT-TATA-AAGG---G-CAG      1180
HPV63      ---AGC---T--C--G. . .--T--G--GC-AAG-TCTC-T-CT-CATCGGATCCTAT-GAAGCA---CATT      1153
HPV41      A--TG TACTG--T--G---T---G--AG-GGA----TG-GAGA--AGACCCTACGCC-T-TA---GCAAG      1255
HPV4       -C-A-----A-----G-A---T---G---GA---AAA---GCTTAA-AGA---TT-----TGC      1234
HPV65      -C-G-----A-----G-A---A---G-A--GA---AGA---GTTTCG-AGA---CT-----CTC      1225

GROUPH.con  ?cAaCaTTCtGGtGAtgctaC?ATaGT?CAaGg?cctgt?GAAAGcaCatTTgTagAtaT?aAtaTtgatG      1076
HPV19      T--G-----C---T-A-----T---TAA-ACA-----A--A---T-----      1216
HPV25      T--G-----G-----A-----T---C-TCACA-----T--C-----G-T--G-A-----      1216
HPV14d     T--G-----G-----T--T--C---T--A--T-----C--A--G-A-----      1219
HPV5       C-----A-----T---C--C--A---T-----A-----GG----TC--      1222
HPV5b     C-----T---C--G--A---T-----A-----GG----TC--      1222
HPV5d     C-----A-----T---C--G--A---T-----A-----GG----TC--      1222
HPV47     G--G-----A-----T--T--T---T---A-----A-----GG-C---C--      1222
HPV12     C-----A-----A--C---G---CA---T---T-----GG-C--A-CG-      1222
HPV8      T-----G---T---A---A--G--T---G-----T-----A--G-TG---TC--      1222
HPV15     AG-----A-----AG---C--T--T--G-CT---A-G---TT---A-----A-----      1234
HPV17     GG-----CA---C---T--G--T---A---TT-C-----C--T-----      1237
HPV9      GG---C--A---CAG---C---A---C--A--T---TT--A---T---G-T-----      1237
HPV49     GG-----T--T--C---C--A--A---T-----T-A---G--C-G-      1219

GROUPI.con  ?ga?ga??c?gaag??ga?g?att?at????gtac?tga?????g??g??ttagA?g?ag?aga??tag      736
BPV1      T--AA-TA-AC-G-GACTT-C---CG-ACCCT-G-A---AGAGCAA-CA-GTT---G-AGAT---AT---      1090
BPV2      T--A--CA-AC---GGCTA-C---T--TCCTT---A---AGAACCA-GG-ACT---A-A-ATT--GC---      1090
EEPV      ACTT--GGAT--TACT--G-TGC-T-CAGGT--T-C---GAGAGACACT-GTT---T. . . . .      1129
DPV       T-TT. . .GAT---AG--G-TT--G-CTGGA---C---GTCGGCT-AA-GACC---T-C--A-T-TTC--      1165
COPV     CA-T-TAT-CAGT-CT--ACA-ACAGGAGAA-C-GTAATCTCCTCT-GCACAGGA--CTTT-A-ATTA--A      1222
CRPV     CCCC--AT-A---CAG--AAC--CAT-CACA-ATGCCACATCTAAA-ACACACAAC-G-A--C---AG-GT      1153
BPV4     G--G-TGT-T-G--AAAGT-T-A-T--GCAGCC-TTA-GTGAAAGCACATTCA---TAC--GT-CAAGGT      1219

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	aTGAtaTtTATGctgat??tg?t??taa?g?a?ata?t??a?t??ca?c??c??t??t????ct????t	1049
HPV31	----C-----A--CAC--A--TT--CT-TGG---CACCTGCCA--CATAATGT-TCCCTT--ACTGC-	1128
HPV52	-----G-G-----A---TC-TTGCAGC-ACCCACGTT-CACT-AC-TT-CA-ACT-TCTACCCA-AAATA-	1149
HPV35	T-----CC-ATA-A-AC-G-G-A-G---T-AT-T-TT--G-AT-TTC-AACAATA--TTATA-	1149
HPV35h	T-----CC-ATA-A-AC-G-G-A-G---T-AT-T-TT--G-AT-TTC-AACAATA--TTATA-	1149
HPV16	-----A---GACTT-AT--CA-ATAC-TC-AC-ACCC-GGTAC-ATC-GTACCCT--ACATC-	1167
HPV33	-----G-----CGA--TGGA---T-T-C-C-CCCC-A-GCA-.....	1134
HPV58	-----CGA--C-GA--CTAT-C--GA-TTTCAGAGTC-TCTG.....	1140
RhPV1	----C--A-----A---GTA-ACGGGC-A-AGG-CGC-GC-GCTGTGG-TAACACCCATTAAACAGCAAC	1143
GROUPB.con	tTGATaTtTatgc?GAacctt?tgaa??tat?a?tgac??t?ac??ac?t?ctgttacaataca?ca??t	995
HPV6b	-----T---T---T---CC-GGC-T-A--CC-AC-CA--ACC-----T-T--GA-	1107
HPV11	-----T-----A-T---CCC---CCC---CC-GT-CA--A-T-----C-G.....	1095
HPV13	-----A-----GACCCTGACCCTGTG-CTGTAA--ACCTC-GGGTCATTGTGTC-T-TG-CTCC	1122
PCPV1	-----G-----TA--C---ACCCCTGG-CCTGTA-CAGTAC-AAATATGT-GTA-C-CTCCT-CA--TCG	1128
HPV34	A---G-A-TGTTA--TAA-AA--T-GA---T-C---AGTGG-AAC--C-A---G-----C---CA-AG-	1161
GROUPC.con	tTGATaTATATGCaga?ga?a?ggac??T?c?aca?cttta??tactgc?ttt?atAattCa?ttgc?tct	963
HPV39	-----T...-TGT---AA-AAC---TA---GA-----A---A---A---AGG-AT--G	1116
HPV68	A-----CCA--T-CT---AA-A-T---GTA--GGA-----A--CC-----G-TACATTTA-C	1119
HPV18	-----T--C-T---CC-G-AGTGC--G--CCAT-GCGT-C-AC--CC--CT---A-T-	1113
HPV45	-----G-----CTTCCACCTCC-G-GT-CA--AC-CC--GCA-TA-AC-C--A---T--A-A-A-	1110
	E2 bind site for HPV30 and HPV53 ->	
GROUPD.con	aTGATaTtTATGCaaAc?taGATgatGa?gcacc?gt?t??tctc??c??t??t?tgctaCaCcttc??ca	1023
HPV51	----C-----TG-TT-----A-CT-A-A-A-GT-TTATA-AG-CCA-ACACA-C-----ATGT--	1113
HPV26	T-----A-----G--CCT---ACA-TTC-TAGCA-ACATA-G-CG-GCATGTCATA-T-C---A-AA--	1128
HPV30	-----C-T-----G--G--A--G-CA---AC-TA--CA-----G--CCGG	1113
HPV53	-----A-----G-----T--G-CA---GTTTT--TA-----TAGG	1113
HPV56	-----TA-----A-----T-GT-TG---AGC-AG--AG-----TG--	1113
GROUPF.con	aTGAtgTtTaTgctGAT?c?gatg?t?tt?a??a????t?ca?at????c????????c????????c?	1074
HPV27	-----C-T---TCC-GC-GCC-TTGGACGATT-CTACC-AGCC...C-TCGCGGC...	1113
HPV57	----CA-A-----C--GT-G---TTCT-GC-ACCCTTAGA-T-GG--GTCC-CGCGGCC--TCGAGGTA-C	1113
HPV2a	-----T-G---TCC--C-GCC-TTGCT-GATG-GTTAC-CGCCGCC--TCGCGGTT-A	1290
HPV3	-----G-----A---GTG--C-A-GC-G-CAT-GGTTT-A--TC-GGAGGTCGTAGTGACACTCTGT-T	1131
HPV10	----CA---T-----GTT----A-GG-G-TGTTGCTTT-A--G-GGGATATCGTAGTA-CACACAGT-C	1122
HPV7	T-----A---ATA---A-A--G-TGA-AATATATT-T--TCTA-TATAGACAATAATACAC-A	1119
HPV40	T-----G-----A-CATG---AC-A-AG-TGATGATGCAG--T--GCT.....	1143
HPV32	T-----T---CC-T--CATACC-CCCTC-CACGCGTT-CCGCCCCACGGTCCC-CACACAC...	1161
HPV42	T---A-----T---A-TAG--A-G-AA-TGTTACAAA-A-CAC-TCCT-TATACCTATGCATGGTTTT	1152

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	c?ga??t??at??gca????????????????????????????????t????????????????????????????gaa	916
HPV1a	-A--GGA-GAC-TA-A-GTTATCTCTTTAGAAACACCACAAT-A.....TATTC-	1230
HPV63	-ATTCAT-GA-CCA---CCATCTATAGATAGTTATGATATG-TTCACTTCAGTCTGAGACT...TATTC-	1221
HPV41	ACATAGGACT-ACC--TTTGGGGGACAACATTGAAAATGAAT-GCAGGAAATAGATTTATTAAC TGCG--T	1326
HPV4	-C--TCC-ACT-TTA--.....---	1254
HPV65	-T--TCC-AC--ACA--.....---	1245
GROUPH.con	Aaaatcc?ttatctgaag??ga?gc??atTcT	1102
HPV19	-----A--G-----ATTATAGTATTACT.....--TA-C--A	1257
HPV25	-----A--G-----ATTTAGTATTCT.....--AC-C---	1257
HPV14d	-----AC-T----G-ATTTAGT.....--AC-----	1254
HPV5	-----A-----.....AGCATT--A--AT----A	1257
HPV5b	-----A-----A-----.....AGCATT--A--AT----A	1257
HPV5d	-----A-----.....AGCATT--A--AT----A	1257
HPV47	----C--T-----.....ACAATA--T--TTCA---	1257
HPV12	--G----T--G-----.....AGTATT--G--TC-----	1257
HPV8	-----T-----.....AGTATTC-G--ATT---A	1257
HPV15	-GCC-GAT-C--TAC-T-TGGGCCTACAGGACAGTACTGAAGCAGATGACATT.....--TTACA-----	1299
HPV17	--CCAGGCCT-TGA-T-TAGGCATCCAAGAATCACCAGTGGCTGACACTATAGAAGAA--TTTCA-----	1308
HPV9	--CC-GATGGT-TG--G-TGGGAAGACAGGAAACCCTTCTGTTGAAGATGTG.....--TTTTA-----	1302
HPV49	--CTG--TCA-GTAAT--AAGTAGACCCAGAACCTACT.....TTCC-C---	1266
GROUPI.con	atg?tgat??t?a?a??t?g?a????????????????????ct????????t????t??t??g?????	755
BPV1	---A-TT-AG-G-G-CACATAG-CTGCTACCTCAGAACACCT--TCTACACC-GTTGG-AG-GGT-TACGA	1161
BPV2	---A-TTAGG-G-AGAGCAC-CCTTGCTCCCCAAGTCATATA--GCA...CC-ATTGG-AG-GGA-TTCGT	1158
EEPV	---TG---TTGG-C-GTA-A-C-AGTGACAGTCCATTACTAC--GAGCGGCA-CACCT-GC-TTT-GAGCA	1200
DPV	--AT----CT-C-A-GTA-A-G-AGCGATGAGCCCTTTTAGGGACAGGCATCATCTA-CC-TTG-TGGGC	1236
COPV	GCCT---AGACAGT-TTT-G-A-.....TCCTACAATGAT	1257
CRPV	---CA---GG-TCA-CCC-G-A-.....	1176
BPV4	CA-ACA--TTAA-TGAAGGC-TCATAGAGTACTCTGAGAGTG--TTAGAGGA-GCTATGGAGGAG-ATTTT	1290

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con ??????c?????????????.....?????????????????c?gc?tatgttcCtag?AATac?ac 1071
HPV31      GTACAGT-CACATCTGCTGTG.....T-T-C-----A---CA-----C-- 1175
HPV52      ACTTTCa-T.....-A---TT---GTGG 1175
HPV35      ACTACAT-TAAC.....A-T--A-----C-----T-- 1187
HPV35h     ACTACAT-TAAC.....A-T--A-----C-----T-- 1187
HPV16      TTA.....T-A-GT---A----GCA-----A-- 1196
HPV33      .....CACTCATAcAGTACGTTTg-AA-AACACG-A-C--C---GTGT- 1178
HPV58      .....CACTCACATAcGTCCTTTg-CA-CACACG-A-C--T---GTGT- 1184
RhpV1      AGC.....AGTGGCATTGCAAGC--CT-G--C--C-- 1175

GROUPB.con ac?tattt?actt?cac??CtaataCa??tgCacaa?cg.....tgggggtAAtAcAcAC 1040
HPV6b     --A-----A---C---AC-----GT-A-----C-----C----- 1160
HPV11     T-T---C-T--C-C---AC-----CCT-T-----T----- 1148
HPV13     --ACCA--TG-ACAAT-TT--TTGT-TTCC--C-C-.....-----T-- 1172
PCPV1     TTTGTACGGT-C-CT-TGTT--CC--TAAG.....-----T-- 1172
HPV34     GTT-T-GCA-G-GAG-TTT-C-C---AC----- 1202

GROUPC.con tccaatt?tt?tatcac?at?tCtt?tccttct?t?GC?TCttCagcatctacta?aTAt??tAAt???AC 1020
HPV39     GG--C-ACA-A--A---AGGC--ACTA-----G-G--T-----A---GCC---ACA-- 1187
HPV68     ---CG--CCCA---A.....GT-----AT-A--G---A-----C---GC---CACT-- 1184
HPV18     -TT--A-A--CGCC---T-A---C-.....--C---C.....--AG---GTA-- 1163
HPV45     C-A--G-A--CCT-G--C--GC---C-A--G--...--A--C--T.....--CAG---GTT-- 1166

        <- E2 bind site for HPV30 and HPV53
                <- E2 bind site for HPV30 and HPV53
                        E2 bind site for HPV53 ->                                <-

GROUPD.con ???tt?ccTac?aa?actg???c?ttgtc?Ttt??t?gTa??actact?????????????AATGTtAC 1063
HPV51     CAC-CCT--TTGTCT-GGCAG...--C-C-CCTTATC-TCAT--TGTCTTCATCTTATGCA----- 1181
HPV26     TTACCAGT-C-A-GATA--CCT-CAATGTG---TCCTC--TT-A---TCCACTACC..... 1193
HPV30     ...-G-----C--C---TTC-T-----C---AG-A--CAA-----C..... 1166
HPV53     ...-G-----C--C---TTC-T-----T---AG-G---GT--CT--..... 1166
HPV56     CAC--A---TA--GC--TCCA-A-----T---GC-A---AC--C---.....A-- 1169

GROUPF.con ?????c?c????t????c?ct?c?ct?c??c?ac?????tctac??t?????????????aatac?ac 1101
HPV27     ...T-C-TGGC-AATA-CA-GGTA---G-CT-CT-TGCA----AC-GCGAGGG.....TCC--T-- 1172
HPV57     CTTT-C-TGGCAGACA-TG-AGTG---G-AT-C--CGCT----GT-GCGGGGG.....GCC--C-- 1175
HPV2a     CTCT-T-TGGC-GACA-TG--GTG---G-CA-CT-CGCA----AC-ACGGGGG.....TCC--T-- 1352
HPV3      AGAGGC-GTGC-ACAGTGT-CC-CCTGT-C.....-C--TC-GTCCACAAAGTATGGC---GTC-- 1193
HPV10     AGGGATATAA-ACCA-TT-CC-T-TGT-T.....-AC-TTCCACTAAGTATGGA--GTA-- 1184
HPV7      ACTT-TACCTA-TCCTTGTA-C-AGG-AATT-T--ACGCATAG-A.....-----AT- 1172
HPV40     .....ACATTCTCATTACA-C-TG-CGATT-T--TCGTATAT-T.....-C--AT- 1190
HPV32     .....GTGT-AA-GTT---TTAA-T-GTCTTGG--GTG-TCCTGCACAAACTGCA-----A-- 1220
HPV42     GCTA-C-CCCG-TTGT-CA--A-A---TTCC-T--ATTAC---GCA-GTCTACACATTCTGCC-----C-- 1223

```

L2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con Ga?gAAcAgcttttaGAt?c??tgaa???ga?ttt????a?Tc?ca?tt??t?ttacta?c???aga?g      962
HPV1a      --A---G-----CA-AAAC---AGT-TGGGCGAAA-T-TG--AC-TAC-A-----A-TCAGAGG-      1301
HPV63      --T-----TT-G-----ATGTA---CCT-TAGG-TCTTCC-TG--A--ACAAA-AT-AGA-GTC---G-      1292
HPV41      -GT---G-AGACCAG--GGGCAGA--CCTGC-G--GGTATTT--CACTGGCAA-GA-GAGGTGGTTGATAT      1397
HPV4       --AC-----C-ACT-AC-GAA--T---AGTC-G--A--C--GGTGC-----GTAGC---C-      1325
HPV65      --GC-----C-CCT-AC-GAG--T---AGCA-C--T--C--GGT-T-A-----G-AGT---C-      1316

GROUPH.con gatGAttTacTatTaGATGAagctgt?GAaGATTTtagtGGgTC?CAgtT?GTt?ttGGtaat???cGacG      1166
HPV19      --A-----G--T-----ACAG-----C-----A-----A--AG-----GGG...--C--      1325
HPV25      -----T-G-----AAT-----T--C-----G--G--GG...--G--      1325
HPV14d     -----C-G--T-----AAT-----C-----C--T--A--A--G-G-----...--      1322
HPV5       C-----T-----A-G--G-----C-----T--C-G--A-A-----...--A-      1325
HPV5b      C-----T--C-----G--G--G-----C-----C--T--A--A-----...--A-      1325
HPV5d      C-----T-----A-G--G-----C-----T--C-G--A--A-----...--A-      1325
HPV47      A-----T--G-----GA----G--G-----C--A--A--AA----A----...--A-      1325
HPV12      ----CC--T--C-T-----G--G-----C--A--A--A--A--A--C...A--      1325
HPV8       -----C-G-----A--A--G-----C--AC-G--AA-A-----...A--A-      1325
HPV15      -C---C-T--T----A--TAA-A-A-----T--T--T--G--GT---C---ACA--G--      1370
HPV17      -CA----GT--C-G--A--T----A--T--C-----T--C-G--AT---C---CCT--C--      1379
HPV9       --A--C---G-----G-G--A-----T--C-A--CG---C-CA...-C--      1370
HPV49      -----G--C-G-----GCAAAAT-----TC--C--C-----A--TA-----G...G-CA-      1334

GROUPI.con ag?????????t?????g?????g?gca??a?????ac??gt??gtaac?gat????ac????      778
BPV1      --AAGCCTCATTCCTCAACTCAG-AATTTA-T---AC-CGGCCT--AG--GTT-----CT--GGCTC--CTGA      1232
BPV2      --GGCGTTCATTCAGGTCAA-GCTTCA-T---AC-CGGCCC--AG--GTG-----CT--GGCTC--CTGA      1229
EEPV      --GCGGTCTCACA-TCCAATT-TGGCAC-AC--GGTGTCAA--TG--ACA--G--TT---ACACGT-AGAT      1271
DPV       G-AGGACAAATAT-CCTGTGCATGCACA-G---CCC-GTGGTTGGTCCTCA-GG--AT-CATTAAT-ATGA      1307
COPV      GAGGAT.....T-AATAGAC-TGTTTGAG-ATGT-GCTAGAGATTGCATT--TTA-T-GGAGA-AGAAG      1322
CRPV      .....ACTGACACATCG-C-GAT--AAACTTGACACT      1208
BPV4      --TCAAGTGC GTT-GGAAATAAGCACTTCT---AG-AGTAGA--TA--ATA--C--T-T-CAAGA-GGAAT      1361

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	taTaccatTaagta?tgat?tgatAttcCtaTa?t?tCa????????GG?CCTGAcAAttccattt?att	1127
HPV31	-G-G---C-----CA--T-T---C-----C---T-T--T.....-G-----TG-A--TA-AG-GC	1237
HPV52	---TGAC--TGTATA-CA-CCCAC---GT-C--TGAG-----T-----ACC--	1237
HPV35	-----G---C-A-----ACAG-----G--A-----GT---A-C-	1249
HPV35h	-----G---C-A-----ACAG-----G--A-----GT---A-C-	1249
HPV16	A--T--T--TG--GG--C--ACA-----T--G-A-----T-----T--A--CA--A--A	1258
HPV33	-----T---A--CA---T-----C---G-TA-G--T.....-C---T--A--T-CCCC--	1240
HPV58	C-----A--C---T---C-C---C-TG-G---TTGGAACCT--T--A-----G---C-TC-G	1255
RhPV1	AG-G---C-C---GCA--GGCG--C.....G-GA-GCTGCAGTCC--C--C---G-GT-CC-GG--G	1237
L1 cds start for HPV34->		
GROUPB.con	?gTtCC?tTgtcacttcctagtagGA?at?ttt?tacagttot.....GGcCCTGA?ATAaCtTTtCCTa	1096
HPV6b	A-----A-----A---CC-G---T---A-----T-----	1222
HPV11	A--C--A-----A-C-----CTGG--G-G-----G---C-----	1210
HPV13	T-----TC-T---A--AG---T--A---A---C-----T-----C-----A--C--A-	1234
PCPV1	T--C--T--A--T-A--A--A--C--A---GC---C-A.....T---TA---CG	1234
HPV34	TA---T---AAATGC-GG-TTG--T-CACA-CCT.....T--TG---A--G	1258
L1 cds start for HPV18 ->		
GROUPC.con	t?TtCcttT?a?t?C??C?TGG?At?tgCCTgTA?AtAct.....GGtCCTGAtaTT??aTTaCCAt	1070
HPV39	-A-----T-G-A-CT-A--A--A-----A-----GCT-----A	1249
HPV68	-A-----A-TGG-A-TG-T---A-CAC-----A-----G--GTG-----G	1246
HPV18	GG-C-----A-CCT-CT-T---G--G-----T-C--G.....AC-----	1225
HPV45	AG-A--A--A-CAT-TG-A--G--G-A--A--T-----C--G--C--AT---G---	1228
GROUPD.con	tat?CctTt?ggtAc?tc?TgggatggtCctAtttATtca.....GG?cC?GAtaTagt?ttGCCa	1118
HPV51	---T--A--TTCA--TA-A-ATTC-----C--A-----G--T---G-G--A-----	1243
HPV26	-G-G-----ATCC--C--A-TT--AC-A--G-A--AGT.....GT-A--C--TTACAC----	1255
HPV30	---A-----G---AA-AT-----G.....C--C-----A-----T	1228
HPV53	A--A--C--T---A--T-----C--C-----T--C--G---G-----	1228
HPV56	-GCC-----A---ATGTG---AACA--AT-----T--T--C---G---T-	1231
GROUPF.con	?at?CctcTttc??t??TggtgatgtgcctgTa?a??ct.....GG?CCTGAtaTtg?act?cctg	1150
HPV27	AGCC-----C--GGG-GG-----GT-TA-----G-----A--CA--C-	1234
HPV57	TG-T--C--G--AGG-GG--G-----GT-TA-C.....T-----AC-CGT---	1237
HPV2a	TG-C---T-A--AAG-GG-A-----GT-CA-C.....T---C---A--CA--CA	1414
HPV3	C--T--CT--GTGTC-CC--G-----T--C-AC-----G-----TT---G----	1255
HPV10	A--T--CT--GTGTC-CC-----AA--T--C-TA-----G-----T---A--A	1246
HPV7	T--A-----G-CACAAT-CC---ACATTCT--ACAT-----T-----C--A-TGT-T---T	1234
HPV40	C--A-----G-CACGGT-TC---CACATTAT--ACAT-----T-----C--A-TGT-T---T	1252
HPV32	TG-C-----CTTACC-ACAA--A-TAA-----C---CC--TC--CT---	1276
HPV42	C--A--T---GTT-CC--CCAC-----A--G.....C-----T-ATCTG-TGTG-	1279

L2 Nucleotide Alignment

L1 cds start for HPV41 ->

GROUPG.con	Tggg?cttca?ttatt??t?c?ac??t????cc?gg????c?ct?ttaattt?TgtagATgaTgg?g?t?	1009
HPV1a	--A-GT---TA-AC-AGA-TTA--ACAAAGCAGA-TCAGGC-A-CT--TGGCAC--A----AC-A-CTTGC	1372
HPV63	-C--C-AA-TG-----GA-ATTC-CT-TAGA--CC-CAGGC-T-CA---GG-CC-A--A---C---T-T-G	1363
HPV41	-AT-A--AT-CC---ACG-G-AGGCGGGGATGACA-GCCTT-AG-A--T----T-AGC-----CAC-	1467
HPV4	----A-A---T---C-ATAC-T--AA-ACCA--T--ATTAGGT--TAG-----A-----TA-G-T	1396
HPV65	---AT-----T-C-G-ATCC-C--TA-TCCT--T--TTAGGCT-GAG-----A--T-----TA-GCT	1387

L1 cds start for HPV5b ->

GROUPH.con	?agcaCaac?tCata?ACtGT?Cctcg?tTtgaaaCtaCaaGaa?tggttc?TatTAtataCAaGAcaca?	1229
HPV19	TTCT--TT-CA---T--A--T--C-AA-----GTC---A--A-----C-----TA	1396
HPV25	CTC---TT-TA-T--C-----G-----TG-----C-CTC--CA--A-----CC-----T-TTC	1396
HPV14d	CTCA---T-T-----T--C--C-----T-----A--C---TC---G--A-----GC---G--T---A	1393
HPV5	G-----AC--T--C-----T--A-G-----A-----A--C---C-----A	1396
HPV5b	G-----AC--T--C-----T--A-G-----A-----A-----CC-----A	1396
HPV5d	G-----AC--T--C-----T--A-G-----A-----A--C---C-----A	1396
HPV47	G--T---A---T---T---CA-A---G---T---G-A---C---G-T-----G	1396
HPV12	C-----A-----C-----G--C--T-----G-GCA---T-----G-G-----T--C	1396
HPV8	A--T---T--T--T---T---A--A-----A-----G---C--T-----G-G-----TA	1396
HPV15	C-----T--AA---T--A--A--A--A-----T-AC-T---A-AC-GGG-T---C-----TGTGC	1441
HPV17	C-----A--TGTA-----C--C--G-----AC-T--GGACAC-GGC-T---C-----T---TC	1450
HPV9	C--T---ATA---TA--A--G--A--C-----C---GGACAC-AGT-T-----T--G--T-T-C	1441
HPV49	GC-TT-T-CA---TT-----A--C--C--CTCT---C-C---TC--A-A-C-T---G-----TTTGG	1405

GROUPI.con	????aa?c??c?????????????ac??t?a??cta??c??t????????????c?a?????c?act?	798
BPV1	CACTT-CT-TG-TAGCCAGTTAC-G--CC-G-TT---CCT-TCC-AGTCTAGTTAT-G-TGACA-T---A	1303
BPV2	CATGT-CC-TG-TAGCCAGTTGGC...CC-G-CT-G-CAT-CCC-AGCCTAGTTAT-G-TGACAAC--AA	1297
EEPV	GGCTG--AACT-TGTT.....T--GTGTCGGAC-ATGGAGGACAGGAGTCACAGC-GACGC-C---G	1333
DPV	AGGAC--AGTAGGGATGATGGTGAGT--GTGATAGAC-ATGGAGGACAA...TCGAA-ATCACGC-T---G	1375
COPV	GCAGC--C-GATCCAAGTTCAACG-T--ATAA-GC--TTTT-TTT-GTTAATGAGGGAGTACACATA-T-C	1393
CRPV	TGTCTTTT-AGACAGAGGCAGGGG-C-GGG-TCACA-GTAC-TAT-CCAGGCAAGTC-ACAATTGGGGG-C	1279
BPV4	ACCACC-GGAT-AGTCAAAGTGT-ATAAA-G-TG--GCAG-AACAGTTGACACTGGTT-TCTGC-AGGAA	1432

L2 Nucleotide Alignment

```

                                L1 cds start for HPV52, HPV16, HPV58 ->
GROUPA.con ??a?t?cta?a?cta?t?c?tta?TtCCtaTa?c?CC?aca?ctCct?ta?attCtATtaTTGt?GATGg? 1180
HPV31      ATGCAC---C-CAGGT-TTCCC-T-----T-GG-C--T---A-G--ACA-GTG-----T----T-----G 1308
HPV52      CGTTAC-C-C-CA--C-C-T--TG-----G-C--T--G---ATCTACA-----T-----T 1308
HPV35      CT-A-A---TTA---ACT-TG--C-A--GG--...-C---GG---A--T-----CA-----G 1317
HPV35h     CT-A-A---TTA---ACA-TG--C-A--GG--...-C---GG---A--T-----CA-----G 1317
HPV16      TA-C-GACCA-G--CC-T-A--A-----GTT--AGGGT---ACA-T--A-A-----CT---CA 1329
HPV33      TATT-C-C-C-T---GCC-A--TG-----TT-G--TTTTTT---T-TG-CA-C---G---A--C--T 1311
HPV58      TA-CAT---TGT---G-C-A--TA-----T-T--ACT-A-----T-TA--A-C--A-----G---T 1326
RhpV1      CACCAGTGGCTGAATCGC-TG-GCAC---GG-GTG--TCT-AGG---TCTGCACA-----C-GT-C--G 1308

GROUPB.con ctgCacCta??GgAACacc?TtTAgtCctgt?actCCTGctttaCCTaCaGG?CCTgTtTttATtac?Ggt 1161
HPV6b      -----TG-----C-----A-----C-----C-----A--- 1293
HPV11      ----T---TG-----C-----A-----C-----A--- 1281
HPV13      -----CA-T--G--T-A--A-----T--G-----T-----T-C- 1305
PCPV1      -C--C---GGT-T-C---G-A--AC-----T-TA--GT-----T-ACT--A-----GT--G 1305
HPV34      TAC-TA--GCA-A--CATT---CC--AACTGTA---TACAG--T-T--T--A-A-A--ATAT--G 1329

                                L1 cds start for HPV45 ->
                                E2 bind site for HPV45 -> <-
GROUPC.con ctactaCtcC?c?gT?GCct?tt??a?Ct?Ctacaccaa?tg?caCaAC?tat??tATa??tAT?cAtGG? 1124
HPV39      G-----A-A--T---AT-GGTGC--T--GG----TA-A-----A---GCA---ACC--T--G--T 1320
HPV68      -A--GT---A-A--T---T-AAc-C-CT-----T--AT-----C---GCC---AC---AT---C 1317
HPV18      -----CT-TGTA-G---CA--GT-T-AC-C--GG-CCC--C-T-T--AC-GTA---TGG---A---T 1296
HPV45      -CCA-----TAT--G---AG-AC-T--C---CAATGC-TC---C--CACCTA---GG---T-----C 1299

                                L1 cds start for HPV56 ->
GROUPD.con CaggtcCcac?acaTGGCC?Tatgt?CctCa?CtcC?tttgataccac?CaTgatgTagtTaTaCa?GG? 1180
HPV51      --TC---T--AGT-----T-----T--C--CA--T-CA----C---AG---TC-A-T-----TA--T 1314
HPV26      --TC-T--C-G-----A-CAT-G--C-CCC-A--CACCAC--A-TTA-C--CAA-----G-G--T--G 1326
HPV30      -T-----T--C-----C---CC---GG-C--A-----C--T--A-----G-----T--A 1299
HPV53      ----A--C-T-----T---CA---AT---T-----C-----G--C 1299
HPV56      ----C---GT--G-----C-T---T-----GT---T-A---GTT--C-----TA-----G--A 1302

                                L1 cds start for HPV3 and HPV10 ->
GROUPF.con ?t??tcCtg???g?g?cc?????tgCctgTgtcaCcttct?t?cc?tcc??t??GT?tacata??tGG? 1195
HPV27      T-GT-----GTTT-G-G--CCTCA-T-----G-T--A--GT-G--A---TC-...-T-----TT---G 1302
HPV57      TAGGC---GTAT-G-A--GCTGG-----AT---AG-CA-A--A---TC-...-G-----GT---G 1305
HPV2a      A-GT-----GCAT-G-A--TCTGA-T-----G-T--A--CT-A--A--GTC-...-G-----TT---G 1482
HPV3       CATCAG-...CA-T-G--GTTTG-T--CT----T---GT-GACA-AA-TCA-TAT--C-----GA---C 1323
HPV10      C-TCAG-A...CA-T-G--ATATG----CC-----G--GACA-CA--CA-TAT--G-----GA---C 1314
HPV7       C-GT-----CAGGTACA--ATATT-----A-A--TG--ATATCT--ACTG--TCGC--T 1305
HPV40      C-AT-----CAGGTACA--ATATT-----A-A--TG--ATATCT--ACTA--TCAC--T 1323
HPV32      AGTC---GCCCTTATTAGTACACGT-----A-----T-TGAC--TGT-ATG--A-TA.....-A 1341
HPV42      ACCAC--ATGGGACA-TA-CCCAAC-T----AATG---CAGGGTAAC-TTGTAAATG--A-CA.....-A 1344

```

L2 Nucleotide Alignment

GROUPG.con	?t?????ttgT?TattatcCaaa??Ctagagt?a?a?CtcC???agt??tcCtactga?cc?tttat?	1057
HPV1a	A-.....-A-----C-----TT--TCTAAAGGGA---AAT-A-TAA----GAA--AT-A----CA	1434
HPV63	A-.....A-C---AG-----CTG----T--TGG-T-A--TACTA-AAA-----T-TTGAC--T	1425
HPV41	....CACa----C---CC-A-T-GCA-A-C--CC-CCA-C--ACTC--GCC-G-ACAGCCCAGCGA-G-G	1533
HPV4	C-GATTTAT----T-CC-----G-AT-----A-T-C--G-TGG--GTTTA--A-----G--A---G-T	1467
HPV65	CCGATTTAT----A-C---C---G-AA-A-----T-T-C--G-GGG--GCTTA-----G--T----CC	1458
GROUPH.con	A?GG?TAttatGT?gC?TAtCC?GAgtc?cG?aatactac????GAaAT?ATttatCCtacacCtGA?at?	1286
HPV19	-A--C-----T--A-----T--AGATA-A-G----GTAAG--T--A-----C-TG-----CT-G	1467
HPV25	-G--A--C-----GT-C-----T---GATA-AG-----GTAAG--C--T-----C---TG-----CC-C	1467
HPV14d	-A--T-----A--T-----T---GATA-GG-C-T--GCATG--T--T-----C--A--GT-G	1464
HPV5	-G--A-----T--A-----A-----A--T---A-G-A...-----C-----T--T	1464
HPV5b	-G--A-----T--T-----G-----A--T---A-G-A...-----C-----C--T	1464
HPV5d	-G--A-----T--A-----A-----A--T---A-G-A...-----C-----T--T	1464
HPV47	-T--T-----T--T--C--A-----A---GG-C---TT...--T--T-----C-----AT-A	1464
HPV12	-A--T-----G--T-----T--ACATA-A-----G-A...-----C-----A---A--T--A	1464
HPV8	-A--T-----G--T-----T--AAGT--C---A-GAG...-----A---C-----TC-T	1464
HPV15	-T--G---A---A---C---G---C---TG-----C...-----A--A-TA--ACA-T---C-CG	1509
HPV17	-G--A---CACA--A--A---A---A---TG-C---T...-----A---CT---ACAT-----T-CA	1518
HPV9	-A--C---CACA--GT-C---C---TA-AC-A--C--A...--T--A---T---ACAT-----C-CC	1509
HPV49	-A--T---GC---GT-A---T--ACGAA-G---TA-C-A...-----T-----CA---C--TT-G	1473
-><- CAAT box for BPV4		
-> <--> <-		
Sp-1 bind TATA box		
for BPV4 for BPV4		
GROUPI.con	???ca????tg????cattatt????????????a?tt??t??g?a?a????????????????????	815
BPV1	CTA--CCA...ATCATT--A---GATGGGCACAC-GT-GA-TT-T-C-GCAGT.....	1353
BPV2	CAA--CCA...ATAAT-----GATGGCCACAC-GTGA-CT-T-T-GC.....	1344
EEPV	TGGT-ATCAA--GCAA----A-GTGTCATGGA-TA-TT-AG-.....	1377
DPV	TAGTTATTGA--GATCA---GC-TTGTCTTTGGA-TA-TT-AG-.....	1419
COPV	ACC--GGATC--AGTCAGA-T--TGGCTGCCTCTGTAACGCCTG-C-GCACACCTGCAATAGTGATTGAC	1464
CRPV	CTGT-AATAT--GGGA--GC-AATACTATACTCTGAACCC--GGAG-A-CTACAAGCTTTGAAGCAGATGTA	1350
BPV4	AGC--GATTA--AGGA-CC-T-CACCCAATAGAGCC-GC-GTCCCGCTGATATAATACTCAATTTTGAA	1503

L2 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	ggt.....GAcTTTtatTTaCacCCTAGtTATTataT?tT	1214
HPV31	---.....--T-----G-----G--	1343
HPV52	ACA.....--T--AT-----T-----T-T-AC-	1343
HPV35	---.....-----T-A--	1352
HPV35h	---.....-----T-A--	1352
HPV16	---.....-----T-----C--G--	1364
HPV33	-C.....-GT-----T-----T--T--	1346
HPV58	-C.....--T--ATG--G-----C--T--T--	1361
RhPV1	--A.....-----G-----C--CCTCGGTA-	1343
GROUPB.con	TcT.....G?aTTttatTTgcATCCtacaTgGTAttTt?c	1194
HPV6b	---.....-G-----G-----G-	1328
HPV11	---.....-AC--C-----C--G-	1316
HPV13	---.....-G-----AT-----A-	1340
PCPV1	---.....CA-----A-----T-C-TA--C--G-	1340
HPV34	--C.....-AT--ATA-----GC-T--G-CAT	1364
GROUPC.con	ac?.....?AtTATTATTT?T?gCCATaT??TatTtTtT	1153
HPV39	T-C.....A-----G-T-----TG-----	1355
HPV68	--C.....A-----A-TA-----TG-TC----	1352
HPV18	--A.....C-----G-G-----AT-----A-	1331
HPV45	--A.....C-A-----A-G----GG-AT----A--	1334
GROUPD.con	tc?.....ac?TttgctTTaTGGCCtgtttattttTTTaa?	1212
HPV51	GGG.....GAT-ACTA--G----CTA-ACACA---CT	1349
HPV26	GAT.....-AT-A-TA-----CTA-AT--A----T	1361
HPV30	--T.....-A-----A--C-----G	1334
HPV53	--C.....-A----G-----G-A	1334
HPV56	--C.....T-C----A-----G-----T-G	1337
	L1 cds start for HPV57 and HPV2a ->	
GROUPF.con	ggg.....GATTattattTgc?gCctagttatttttgt?	1228
HPV27	---.....-A-T--A-----A-CC---G	1337
HPV57	--T.....-C--C---T--A-----G-C--G	1340
HPV2a	--A.....-AT--A-----G-C---G	1517
HPV3	---.....-T---C-ATG---GTCACC--C--T-T	1358
HPV10	---.....-TC---C-TTG---GT-ACC---CAC-T	1349
HPV7	ACT.....-AAT--GCA--C-A---C..	1338
HPV40	ACA.....-AT--GCA--C-A---A..	1356
HPV32	T--.....-T-ATA---AT--C-----A-G-G-..	1374
HPV42	T--.....-T-ATA---AT-----G-..	1377

L2 Nucleotide Alignment

```

                                L1 cds start for HPV63 ->
                                ->          <- E2 bind for HPV4
GROUPG.con CC?ttagtt?tt?ta??ttT?tataatt?aa??agg??GAtTtTGa?ttaCaTCcTAgTtTgt??... 1108
HPV1a      --T--G---A--A--GC-C-TA-C--C-C--CAG--...-----G-----C-T..... 1494
HPV63      --A---A--A--A--CA---AG-----C--CAG--...-----A---T-----A-----..... 1485
HPV41      --C-ACA--G--G-TGAC--G---G-GG--GT-T-...-----A---TA-----CC---TG..... 1596
HPV4       --TC---AACCAGCTTTG--A-C-G--AT-TTT--TACG-----TA-AT-G-----A-AT..... 1533
HPV65      --G---AGCC-CC-TT---T-CAG-G-TTTAC--TTCT--C---TA-AT-G-----AT..... 1524

L1 cds start for HPV types 19, ->
14d, 5, 5d, 47, 12, 8 and 9
GROUPH.con CCtgt?GT?aTtATAcAcac??atGA?ac?agtGG?...gacTttTattTacatCC?agtcTt?????.. 1338
HPV19      -----G--T-----T--AT---C--C-----T...--T-----C-----C--C-----..... 1527
HPV25      --G--G--C-----AT---C--C-----T...--T-----G-----C-----GACTACA.. 1533
HPV14d     -----T--C-----T-----T--A-----T...--T-----CC-G-----T-----CAC..... 1527
HPV5       -----A--C-----C-TC---C-GT-CA--G...-----C-----C-----CAC..... 1527
HPV5b      -----G--C-----TC---C-AT-CA--G...-----C-----..... 1524
HPV5d      -----A--C-----C-TC---C-GT-CA--G...-----C-----CAC..... 1527
HPV47      -----A--TG-C--T-----CC---C-ATTC---A...-----C-----T-----..... 1524
HPV12      -----G--AG-----T--AC---T-AT---T...-----T--C--G-----..... 1524
HPV8       --G--G--A--A--C-----AC---T-AC---T...-----C-TC-----T--C-----..... 1524
HPV15      --AACT--AG-----A-TTTTG-A--GG-AG---A...-----A-----A--CT-A..... 1569
HPV17      --AACT--AG-A--TA-ATTTGCA--AG-AG-A--C...AGA---TA--TACA--CTAG 1575
HPV9       --CACA--AG-A--C---TCA---T--ATCA--A...--T-A-----C--A-----CCAA..... 1572
HPV49      --AACT--A--A--T--T--TGCA--T--CTC---G...-----C-----A--C-----..... 1533

GROUPI.con ??????????????????????????????????????????????????????????aatTactatcTgcAtcc?agtcT??t?????.. 838
BPV1       .....--C---ACCT-----CTCCT-GT-G..... 1380
BPV2       .....AAT--C--TAGCT-----CTCCT-GT-G..... 1374
EEPV       .....C-----T---C--T--C--TC-AGGT.. 1407
DPV        .....C-----C---A---GC-A..... 1446
COPV       ATTTTGACTCCTCTGCA.....G-----A---T-AA-A..... 1509
CRPV       ATTTACCTGTTTTTCATATTTGAGGGTAACGCAGATGGC-C-----AG-GGAACC--A..... 1413
BPV4       GATGACACTGCA.....-CC-TT-T--A----C-----TT-G..... 1542

```

L2 Nucleotide Alignment

```

L1 cds start for HPV31, HPV35, HPV35h, and HPV33 ->
                    5' sj for HPV16 \/
GROUPA.con a.....cgacgc?cG?CGTAAAcgTtT?cCATATTTTTTTT?CAGATGTCtcTgTGGCgGcCTAg      1268
HPV31      -.....AA--T--A-----G-AT-----A-----                        1401
HPV52      -.....--T--CA-G-----T-----A-----CG-----                        1401
HPV35      -.....AA--A--T-----GC-A-C-----G-----T---A      1410
HPV35h     -.....AA--A--T-----A-C-----G-----T---A      1410
HPV16      -.....--AAA--A-----A-----T-----T---T-----      1422
HPV33      -.....--T--CA-G-----T-----A-----CG-----                        1404
HPV58      G.....--T--CA-A-----T-----G-----CG-----                        1419
RhpV1      T.....--CA-GAAA-----CA-G-ACA---C---T-----A-----                        1401

L1 cds start for HPV types 6b, 11, 13, and PCPV1 ->
GROUPB.con a.....Cgca?acgcCGTAAACGTaTt?CcTtaTTTTTTaCAGAT.....GTGGCGgCCTAg?GA      1246
HPV6b      -.....--T-A-----C-----T-----                        1380
HPV11      -.....--G-----C-----                        1368
HPV13      -.....--A-----G-T---G-----                        1392
PCPV1      -.....--A--T-----G--T---G---G-----                        1392
HPV34      T.....-CACGCAAA-----T-GT-A-AT-----G-----A---CT--      1419

L1 cds start for HPV types 39, and 68 ->
                    * mRNA start site from P(5600) promoter
GROUPC.con t.....c?AAAaAACGTAAACGtaTTCcTATTTTTTTgCAGATGGCttTGTGGCGg?CTAG      1208
HPV39      C.....-TA-----T-----A-----T---      1413
HPV68      A.....TTA-----CC---T-----A-----CT---      1410
HPV18      -.....-CT--G-----G-----C---      1389
HPV45      -.....-CT-----C---      1392

L1 cds start for HPV types 51, 26, and 53 ->
L1 cds start for HPV30 ->
GROUPD.con a.....CgtAggCGcCGTAAACgTaTtCCcTATTTTTtTgCAGATGGCg?tGTGGCGgcCTAg      1269
HPV51      -.....--C-AA-----A-----A-----AT-----CA---A      1407
HPV26      C.....-A-AA-----G--T-----T-----TT-----TA---      1419
HPV30      G.....-----T-----A-G-----C-----G-----      1392
HPV53      -.....-----T-----C-----G-----      1392
HPV56      -.....-----AC-----      1395

L1 cds start for HPV40 ->
L1 cds start for HPV32 and HPV42 ->
GROUPF.con ??????cgtaaaCGcCGtAAAcgtgT????tatttt?TtGCAGATggc??TgTGGCggccTA?      1277
HPV27      G.....-C-----A-----CAAC---C-----TT-----A      1395
HPV57      G.....-C-----A-----GCAC---C-----TA-----A      1398
HPV2a      G.....-C-----A-----CCAC---C-----TT-----A      1575
HPV3      GCCCCGA---CGT-----CTCA---TC-----AC-----CT---G      1422
HPV10      CTCCCGA-A-CGT-----CTCA---T-----AC-C---CT---G      1413
HPV7      .....A-A-----A-G--CA-A.....--A---T--TAG      1371
HPV40      .....A-A-----A-G--CA-A.....--A---C--CAGTA-----AA-T--A      1404
HPV32      .....-----G-----C---ACCA---T-----T-CG-----G      1431
HPV42      .....-----GG-----C---ACCA---T-----T-CG-----G      1434

```

L2 Nucleotide Alignment

```

                L1 cds start for HPV1a ->
GROUPG.con . . . . .?g?aa?CGtaa?AAAcgaaaacgt?tataa?T?TtttA?GGCCGTGTGGCTTCCAGGCCCAAATAG 1166
HPV1a      . . . . .A-A--G---CGT---A--GCTTA-G----- 1524
HPV63     . . . . .C-T--A---CGC---TT-GTT-A-A-T-G- 1515
HPV41     . . . . .CGCA-G--A----A----C-----G-T--TT-T-CAG-T----- 1665
HPV4      . . . . .-----C--G-----G-----AT--G--A-G----- 1565
HPV65     . . . . .-----C--G-----ATC-G-TA-A----- 1556

GROUPH.con . . . . .?agcgcaaacGtAAAaGaAaaTATTTgTgA 1368
HPV19     . . . . .CGCAAGC-ATT-----A---C-T-----A-A- 1563
HPV25     . . . . .-----G--C-----A-A- 1563
HPV14d    . . . . .AAA--A-T---A-A---C-----A- 1560
HPV5      . . . . .----- 1557
HPV5b     . . . . .CGC----- 1557
HPV5d     . . . . .----- 1557
HPV47     . . . . .AGA----T--G----- 1557
HPV12     . . . . .CGG-----G----- 1557
HPV8      . . . . .CGC--A----- 1557
HPV15     . . . . .AAA-CA--T----A---C-C-----A- 1602
HPV9      . . . . .-----AAA----C---C-C-----A-A- 1602
HPV49     . . . . .CGC----A-----C-C-CT----A--- 1566

                L1 cds start for BPV1, BPV2 ->
                L1 cds start for CRPV ->
GROUPI.con . . . . .ag?aa?aaaagaaaacg?aaacat?t?Tt??tttaA?ATGGCAGTGTGGCTGTCTACGCAGAATAA 896
BPV1      . . . . .-G--ACG--A-----G-----GCC-AA 1410
BPV2      . . . . .-G--A-G--A-----G-----GCC-AA 1404
EEPV     . . . . .C-C-----A---G-C-A--CGG---- 1434
DPV      . . . . .-ACGC--GC-C-----C--C-CAA-A--TA-C-G- 1482
COPV     . . . . .--A--C-C-----C-----T-T--TT---- 1542
CRPV     . . . . .C-A--G-----CGCAAATCTATCT-T--AC--GC-G----- 1479
BPV4     . . . . .-AA--GC-T-A-C-TAAC-----TGG--TC----- 1578

```

