

**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alingments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**  
**E5 Alignments**

## E5 Protein Alignment

GROUPA.con	MidL?tasst?l?cFllCFevllclcll?RpLlLSvS?Ya?ll?L..	38
HPV31	--E-NISTVSIIVL-----FV--VI--V---V--T--L-..	45
HPV52	M-GL-VF--IL-MVF-AVL-----I-V--QV-V-..	35
HPV35	-----V-L-----V-S-----L-SA-IL-..	44
HPV35h	-----V-L-----V-S-----L-SA-IL-..	44
HPV16	-TN-D---T-L-A-----V---I-----T-TS-II-..	45
HPV33	MIFV-V---ILF---S--L---I--I-T--W--V-..	35
HPV58	MI-PI-VV--ILF---IFL---V--I-I--W--V-..	36
RhPV1	IVVCIGTQWSHFkPVHTLNSIQVLCKANCCCYACKPPPFCCFWLFCFCF-LA---VH--SR-FCVF-VC---AA--VV-GVHS	84
GROUPB.con	ME..vvPVqiaa?tTst?ilpvvIafvvcfvsiili.?liseF?VYtstvLvLtl	47
HPV6b.E5a	--.-----G---F---I-----VW---I-----	51
HPV11.E5a	--.-----A--T-L-----A--IL--V--.I--D-V-----	51
HPV13	--.FI--DVSTQA--KSL--L--LT--V---T-.LC---L--N-----	51
PCPV1	--LQ---DFTAKA--QSL--LL--LT--L---IL.IFV---LL-S-----	53
HPV34	MI-FIF--L--FG-YMCLSV.S-AVSV--AWL-L-..	35
GROUPC.con	MlsLvFL?cF?VC?YvCCnV.PLlpSV?vCAyaW?l..	30
HPV39	-IL---VW-G--I-I-----H---V-II..	35
HPV18	-----I--F--C--M-----H-.-----CM-----V-..	35
HPV45	-----L--S--L-----VQ--Y---F--L-..	35
GROUPD.con	LYNNKRHILLL????ivtI??Fi??vFvLC?cVCl?lCcll.PLLS?yvFaa?LLL..	44
HPV51	LYRH----AV--ILL---L---V-----Q---A---..	45
HPV26	HTYIP-I-IP--VY----V---VL-----I---S---..	45
HPV30	-----RLLY-A--VL-VSF--L--CF---CV-LYV.-----ASL-STC---..	56
HPV42	TVIGLQYCDSTTCGTTGQKLLLLLFIvVGACVVCVWISLQNYPPVWASCLASYLTL..	57
<- E2 end for HPV41		
<- E2 end for CRPV		
L2 start for CRPV, HPV41 ->		
HPV41	MKQKEKSSSNLSRFLKTLGCFaHTQKSCDLCIiKQCLLGKLNALILNNCIRHAKQRGAIVHPMLLNAMSKLHLLIV	77
CRPV	MGFSDVYACNPFp-AAFVTQRFFVPINL-----.....VSW-H-HENAG-HHKTF-Q---LLAIAQLTYRI-LKT-QLQIKF	77
HPV5	LHVQTAHHIKTATNTRNQRKKVRTEALQVKEIANAAKAIKVPTVPVPSVPVAVQVNPVPHHSVHHQVPVHVAHQDSGPYKQIAI	84
HPV5b	-----L-----L-----GR-----	84
<- E3 end for BPV1		
hydrophobic region mediates membrane localization in BPV1		
-> <-		
BPV1	KTRTSTNTDHLWIAKSKARLSETCTTTSWNEHFRLYSQLGLLITAIASFSSSDWC.TMPNLWFLFLGLVAAMQLLLLLFLLFF	83
BPV2	---SG-DL-----TR-----P-----G-----C-FHISSRH-----	84
EEPV	MTYGL-----TFGL--M--V---F--	27
BPV4	QTVPPiFQRRPGPAaEGAVVFAIAITVTITIAyEGAALQWTRHAATESRETPGRKTKGHPRTGTMpWNTDSANS	74
HPV6b.E5b	MMLTCQFNDGDTWGLWLLCAFIVGMLGLLLmHYRAVQGDkHTKCKKCNKHCND.DYVTMhYTTDGDYIYMn	72
HPV11.E5b	MV----HL-----F---FT--V-AV-----L-----H-TEK---A--KSNRNTTV---Y-SHGDN---V---	74

## E5 Protein Alignment

GROUPA.con	..vlllW.v?v?sp.lr?F??yl?flYipm??In?HAqyl?qq?	67
HPV31	..IVI--.-IAT--.-C-CI-VV-I---LFV-HT--SF-S--	84
HPV52	..-----.-SIG--.FKV-FL--L---F--FC-HC-----A-LQ	75
HPV35	..--I---.-T-AT-. -LA-VVSCFCI-. .LWM--A-----AV-	81
HPV35h	..--I---.-T-AT-. --C-CCF-C-----GM--A-----AV-	83
HPV16	..-----.ITAA-A.F-C-IV-II-V---LFL-HT--RF-IT	83
HPV33	..-----.-F-G--.-KI-FC--L---L--MC--F---HMT--E	75
HPV58	..-----.-S-G-A.--I-FC--I-----MC--F-----T--D	76
RhPV1	EP-CSF-S-F-LFFNPVA-DTPACQCGLQNDVNT-HRHVIISYFAIVAVNIYFVLALLVGAAFKATSRART	157
GROUPB.con	llylllw?lllttp.Lqf?lLtlcvcy?Paly?Hyivqtqq	84
HPV6b.E5a	-----.-F---L---C---I---T---	91
HPV11.E5a	-----.-F-----F--F-I-I-----	91
HPV13	I--V---.-Y---SL-FL--CV-Q--L---E	91
PCPV1	-----.-P-. ---F---SL-FL--FCI-Q--L---Q	94
HPV34	..IIITFLHVSQSL.-KVYI-YV--F-I-MALV--HATLQVT	74
GROUPC.con	..VFvf.IvviTsP.ltaF?VY??cflLPM?lLH?hA??iq	60
HPV39	..----.-LIR-T-. -EV-F--LLF-V---W---RL-MDM-	72
HPV18	....-Y.------A---T--VF-----L---I--ILSL-	73
HPV45	...-L-.------.-A--IC-Y---FV--M--LHT--	73
GROUPD.con	..i?cFWFVatSy.iTtf?vyl?fFyip?lllh?yvt?li?tQ	78
HPV51	..-L-----Q.L---F---I---L-C---L--FL-LQ	84
HPV26	..VF-----S---.----YI--ICL-F--ACF--F---MV-A-	85
HPV30	..-IL-----S---.-A-TIF-L-----L--VYAHA-W--N--	97
HPV42	..VLLSW.LQVLTy.FDYFFLCLIIILGIPSVLLTLIHLAIQ	95
<hr/>		
HPV41	Y	78
CRPV	CSMAALVFSLEDESUVPEVLGVD	101
<hr/>		
HPV5	QRKVPNHLQGRWKVTQAAIKVTLHLLLHHTTIVTAGTSRKFNNQRGPRVERVTREPWGERAATRKVILLLLPRPQTVTRGVC	168
HPV5b	-G---KY-----G-S-----I-----	168
<hr/>		
	<p style="text-align: center;">-&gt;                   &lt;- hydrophilic domain which can induce DNA synthesis  in quiescent cells for BPV1</p> <p style="text-align: center;">* * Cysteines which may be involved in dimer formation for BPV1</p>	
BPV1	LVYWDHFECSCTGLPF	99
BPV2	-----	100
EEPV	--W--Q-G-R-ENMQL	43

E5 Nucleotide Alignment

Table showing nucleotide alignments for various HPV strains (RhPV1, HPV41, CRPV, HPV5, HPV5b, BPV1, BPV2, BPV4, HPV6b.E5b, HPV11.E5b, GROUPA.con, HPV31, HPV35, HPV35h, HPV16, HPV58, RhPV1, GROUPB.con, HPV6b.E5a, HPV11.E5a, HPV13, PCPV1, HPV34, GROUPC.con, HPV39, HPV18, HPV45, GROUPD.con, HPV51, HPV26, HPV30, HPV42, HPV41, CRPV, HPV5, HPV5b, BPV1, BPV2, BPV4, HPV6b.E5b, HPV11.E5b) with their respective sequence positions and alignment markers.

## E5 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	?aTgtTgct?tgcTTTtTgtTtTGcTTTtTgtTGcTttTgtgctTgTgtct??T??TacGtcCgcT??Tg	88
HPV31	C--TG----A-----C-----AC-A-TTG-----TG-CA-----A--TG--	99
HPV52	-----AGGA-TA---G-A----T---AT-T-----A--GTG--T--GCAG-GC-TA-G----CT--	69
HPV35	TG-----G-----G-----GC-TG-----T---AT--	96
HPV35h	TG-----G-----G-----GC-TG-----T---AT--	96
HPV16	AT-AC--GCG-----C-----TG-C--C--AT-AA-----GC-T	99
HPV33	---A-AT-TGTT---G-A--A--T---ATAT--T---A----A-CCT-AT-AT-----TT-AA-A	69
HPV58	G--A--A-CTATT---G-TG---T---ATAC--T---A-----CA-TT-TT-G--G--AT-GG--	72
RhPV1	CTGC-GTT-T-----GGCC--G--T---GTGCACT-G---A-TCGC--CT-CTGTG-TTT----G-ATGC	210
GROUPB.con	?ttcaTa?Tgcc?gTTgTaATTgcatTTg?agTatGttTtgtTAGcat?aTac?taTa...tt?t??atA	100
HPV6b.E5a	A-----C---T---A-----TT-----C---T---T...G-A-GG---	111
HPV11.E5a	A--G---T---T---T-----C-----A--C---T--TG---T-----A-A-TA---	111
HPV13	G-CAT--C---AC-----C--AC--G--G-A-----T--ACA---G-GC---	111
PCPV1	A-CAT-GT---AC-AT-----TC--ACT-----C-C--T--T---ATAC-T...A-A-TTG--	117
HPV34	GA----TT-TATAT-----TTG---TCT-TG-C---TA--TGTGCC-GTC-G-G...CGCTTGC-	69
GROUPC.con	G?TATcatT?gT?TTTTatTgTGcTTTtTgTGTgTGcaT?TATgTgTGcTGCaATGTC...CCGCTTtTG	65
HPV39	-A---T---G--A---GG---G---G-----T--A--A-A--T-----	69
HPV18	-T-----C-TA-T-----T-----A--G-----C-----	69
HPV45	-C---T--A--G-----C-----C-T-----G--	69
->            <- GT repeat for HPV51 and HPV26		
GROUPD.con	TaTtatTTttgTgTTTgTGCTTTGCTtgTgTGTGTgcTgTtg?TgTGttgtTtgtTG...CCgCTttTG	123
HPV51	-----GC-A-----TG--T-----AC--	99
HPV26	---AG--A-----G-----G-----C-----A-----	99
HPV30	-G--G-----T-----GT-T-----C---GTG-C--CCTA-ATG-----	132
HPV42	TTTATGTTTATAGTTGTTGGTGCGTGTGTGTGTGTGTGGATTAGTTTACAAAATTATCCATATCCT	135
HPV41	AGGGTTAAACGCGCTAATCCTGAACAACACTGTATAAGACATGCAAAGCAACGGGGGCGATTGTCCACCCG	189
CRPV	C-AAAACGCA-G---GCA--AC--G-CA-T---CCA-----ATTG-T--CAATTGCCAG-TGA-A	189
HPV5	GGTCTCGGTCCCGGTCCGGTCCAAGTCCCAAACCCACACCACCTCGGTCCACCACCAGGTCCCGGTCCAC	210
HPV5b	-----C-----T-----	210
BPV1	CTTTTCCTCATCTGACTGGTGT...ACTATGCCAAATCTATGGTTTCTATGTCTCTGGGACTAGTTGCT	207
BPV2	T----T-CATATCTCG-CTA-GCAT-----G-----	210
EEPV	ATG-CATACG-T--G--T-----TC---G--CACATT-	39
BPV4	GTCCCGGAGACCCCGGGAGGAGACGAAGGGGCACCCCGAACGGGAACGATGCCCTGGAACACCGAC	210
HPV6b.E5b	GAAGTGAACAAACACAACCTGTAATGAT...GATTATGTAACCTATGCATTATACTACTGATGGTGATTAT	204
HPV11.E5b	T-----ATC-A--CG-AA--C-AC-GTG-----GTA----TCAC--GG-GA-A---A-----	210



## E5 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	cTaTCtgTgTC??taTAtgCa?catTa?Ta?TatTg.....gT?tT??T?cT?TGG...gT?a	132
HPV31	--G-----GG-----A--C--C--T---A.....A-TG-GA-TT-A---...--T-	154
HPV52	-----A-A--GG-G----GCAGG-GT-GG-GC-----GC-TT-G--A---...--AT	124
HPV35	-----AT---CT--G----A--T--C-----T--AA-A--G---...--T-	151
HPV35h	-----AT---CT--G----A--T--C-----T--AA-A--G---...--T-	151
HPV16	T-G-----TAC---CA--T-----A--A-----A--AC-AT-G---...A-A-	154
HPV33	--T--CA-T--TACC----TTGG--GC-GG-G-----A--GC-G--T---...--GT	124
HPV58	-----A-T--TA-----TTGG--GC-GG-G-----G--GC-G--T---...--GT	127
RhPV1	--CAG---TG-TGCT----TGTG-TG-GGGTG-CCATAGTGAACCC--T-GCAGCT-T---TCT--GT	280
GROUPB.con	tctga?tTttttGTgTA?aCAtctgTg?T?gTacTaacact?cttttataTtTacTtttgTgg???Cttt	162
HPV6b.E5a	-----G---A-----C-----C-A-----G-----A-----...--GC	178
HPV11.E5a	-----T---G-A--A--T-----C-G-----T-----G-----...----	178
HPV13	--A--G--C--G----C--AAC--TT-A-----T-AA-----G-----...----	178
PCPV1	-----G---C-AC-A--TT-----TC-A-----CT-A-----C-GT-G-----	184
HPV34	GTGTCTG-G-G---T--TG---GGT-AT-GC-TT-G.....AT-A--A--ACT-TTTTA-A-G	127
GROUPC.con	CcgTCTGTctaTgTGTGTGCgTaTGc?TGG?TatTg.....GTgTTTgTgTtT...ATtgTtg	118
HPV39	-----GC-----TG---A--A-T.....-----C--A	124
HPV18	--A-----G-A-----A--G-----A-----A-----G-	124
HPV45	-A-----T-T--T--T-G-----C-T-----A----	124
GROUPD.con	CTgTCc???Ta?gTGTTTgCagCctc?tTATTAtTa.....at?tTaTgtTTTTGGTTTGTg	175
HPV51	-----CAA--C-----TG-C-----T-----	157
HPV26	--T--ATT--T-----GC-----G-G--T-----G-	157
HPV30	-----TGCC-CGT-----T-TA---GT-----C-T.....--AA---TG-----	190
HPV42	GTATGGGCTCTTGCCCTGCTAGCTACCTAACATTG.....GTGCTATTATCATGG...TTGC	190
-> <- poly-A signal for HPV41		
HPV41	ATGTTATTAAACGCTATGAGCAAACCTACACCTGCTGATAGTATATTA	237
CRPV	TACAG-A----TTTG-AA-CA----A-TTG-A-A-A-A-T-C-GCAGTATGGCAGCCTTGGTGTCTT	259
HPV5	GTCGCTCACCAAGACTCGGGCCCTTACAAGCAGATCGCGATCCAGAGGAAGGTCCCCAACCCCTGCAGA	280
HPV5b	----G--GG-----G-----GT-----	280
BPV1	GCAATGCAACTGCTGCTATTACTGTTCTTACTCTGTTTTTTCTGTATACTGGGATCATTTTGAGTGCT	277
BPV2	-----G-----TC-G--GC-A----CT-G-----	280
EEPV	-G-C-A--G---A----C-TG-C--TC-G--G--T--C----C---GG----C--G---GC---C	109
BPV4	TCCGCCAACTCCTGA	225
HPV6b.E5b	ATATATATGAATTAG	219
HPV11.E5b	G-G--C-----C---	225

## E5 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	ctgtagc?tC?cCa...tTacg???tTTTttttt?Tat?t??t?TtTtTaTAtataccaaTggtt?tt?AT	187
HPV31	T--C-A-C--T---...-----TTG-----G-A-A---G-TG-G---A-----T---T-A--TG-A--	221
HPV52	--A-T-GG--A---...--TAAAGTG-----G--CC-AC-G-----T-T-----T-GT--	191
HPV35	-----AA-A---...C---TTGC---G--G-T-C-TGCT-T-G-A---C.....C-A-GGA-G--	212
HPV35h	-----AA-A---...C---TTGC---G--GT-T-C-TTGC-----G-----T---GGAA-G--	218
HPV16	-A-C---C--TG-G...--TA-GTG---A--G-A---A-TA-A---G-T-----T-A--T--A--	221
HPV33	T--G-GA--T--T...--AAAAT-----GC--T-GT-G-----T-----A-G-GT--	191
HPV58	----G-GG--GG-T..C---AAT-----C-GT--CT-AA-A-----A-G-GT--	194
RhPV1	T---TTTG-TTTTTAACCCCGTTGC---GA-ACACC-GCATGCCC-CAG-G-GGTTT-CA-CAGAATGA	350
GROUPB.con	TattaacAaCcCcc...TTgcAAATcTt?ttTAcTAactcTgtgTgTgTg?TatttTCctgcgttgat?T	226
HPV6b.E5a	-----...-----T-TCC-----ACT-----T--C-G---C--A-----A-	245
HPV11.E5a	-----T...-----T-----A-----C-----C--T--A-	245
HPV13	--C-----T---...-----A-----C---C-C-T-C-T-C-----G-G-	245
PCPV1	--C---TC-----...-----G--T-T-----C---C-T---C-T---G-----T-G-A-	251
HPV34	-G-CCCA-T---TG...--AA--G-A-A-A--T--TA-G-----TT---A-----AT-GCACTGG-	194
GROUPC.con	TaattAC?tCcCca...tt?acaGcaTTt?ctGTATAt?TatttTgtTtTtTAtTgCCcATGt??TaTT	179
HPV39	--CG---CA-A---...--GGAG-TG---TT-----T--C-A-T---G-----GGT-G--	191
HPV18	---A--G-----T...GCC-----CA-A-----G-----AC---	191
HPV45	-T-----A-----...-A-----G-----CA-T-G---C-A---C-A--T---TG---	191
	->                      <- GRE for HPV51	
GROUPD.con	TtgCaaCaTcCtA?...aTaACTaCaTtTatTgTaTaTtTg?t?TTtTTTtataTACCTt?tTtacTtT	238
HPV51	-----C-A...T-----T-----A-T-----CT-----G-----	224
HPV26	-AT-T-----A--T...-----C-A-----G---A-TGc--A---T-----GC--GTT----	224
HPV30	----T-G-----C...-T---G-----C-A---T---C-G-----TA-----G-	257
HPV42	AGGTACTAACATAC...TTTgACTATTTTTTTCTATGTTTAAATCATTCTTGGTATTCTCTGTCTTACT	257
CRPV	TGGAGGACTTGGAAATCAGTAGTGCCGGAGGTCTGGGGTTCGACTAG	306
HPV5	AGGGGAGGTGGAAGGTCACCCAGGCGGATCAAGGTCACCCTCCACCTCCTCCTGCACCACACAAC	350
HPV5b	-----A-----	350
BPV1	CCTGTACAGGTCTGCCCTTTTAA	300
BPV2	-----	303
EEPV	GT---GA-AACA---AG--G---	132

## E5 Nucleotide Alignment

GROUPA.con	taAt?ctCATGCaca?tattTgacacaAcag?Aa?AA	220
HPV31	-C--A-A-----TCT-T---A-GT-----T--	255
HPV52	-C-CTG-----G-----G-----T-C--T--	228
HPV35	---CG-----A-----G--GT---T--	246
HPV35h	---CG-----A-----G--GT---T--	252
HPV16	AC--A-A-----GC-T---A-TTAC-T-A	252
HPV33	----TT-----GC-A-----AG-GT--	228
HPV58	----TT-----A--C--A--C-----AG-CT--	231
RhPV1	-GTAAA-AC-----TAGACATGTTATATCAGTT-TTTTGCTATTGTGCTGTTAATATTTACTTTGTT	420
GROUPB.con	ACAActa?tAtatTgt?caaacacaacaATaA	255
HPV6b.E5a	-----C-----TACC-----G---G-	276
HPV11.E5a	----ATA--C-----G-----G-----	276
HPV13	----C-A-----T-A-----G-----	276
PCPV1	---TC-A-----T-G-----T--G---C--TAA	285
HPV34	---T--CC--GC-ACCTTGCA-GT-AC----	225
GROUPC.con	gCATAtaCatGCtaTa?a?ac?aTAcAgtAA	207
HPV39	-----G--TG--A--GG-T-TG---T--	219
HPV18	-----TTGT-TT-----	222
HPV45	A-----G-----T--C--C--C-----A---	222
poly-A signal for HPV51 ->		
GROUPD.con	AcAT?t?tATaCtgT?ttg?TaaT??a?aca?A??AA	265
HPV51	----C-A-----AT-T--AC-TT-GC-ATA-	255
HPV26	----T-T-----AA--G---TGCT--TT-G	258
HPV30	-T--GCCC--G---G-G-T---AA-C--C-AT--	294
HPV42	AACATTACTAATACATTTAGCAATACAATAA	288
HPV5	GGTCACAGCGGGCAGGACCGGAAAGTTCAACAACCAGAGGGGCCCAGGGTCTGAGAGGGTCACGAGGAGG	420
HPV5b	-----G-----C-----	420
		
RhPV1	TTGGCACTACTTGTGTGGTCTGCGTTTTAAAGCCACCAGCAGGGCGCGCACGTAA	474
HPV5	GAGCCGTGGGGGAGAGGGCGGCGACGAGGAAGGTCA TCCTCCTCCTCCTCCTCCCGCCACAAACGGTCA	490
HPV5b	-----TT-----	490
		
HPV5	CGAGGGGGTCTGCTAA	507
HPV5b	-----	507